酷玩电脑音乐教室

音乐制作人白金手册[基础篇]

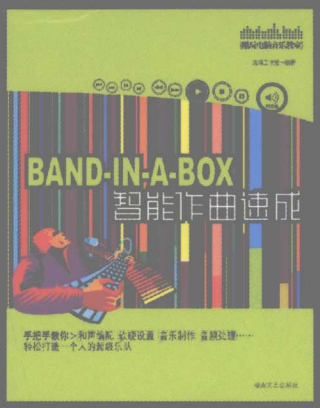
黄承箱 刘希望 著

基本乐理+实用和声+编曲配器+MIDI基础+常用软件

从零开始→快速上手→全副武装

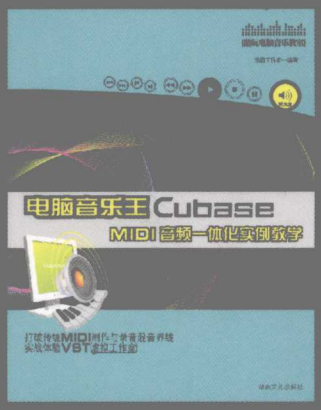
湖南文艺出版社

酷玩电脑音乐教室

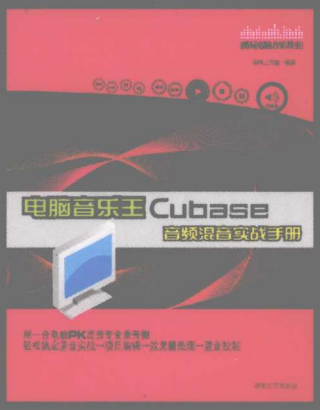


《Band-in-a-Box智能作曲速成》（含CD-ROM）25.00元

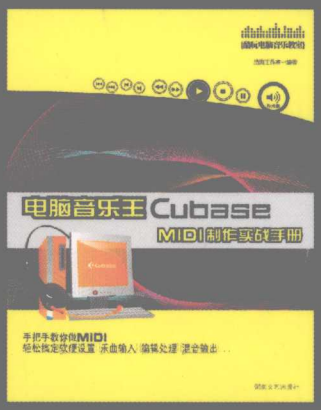
《SONAR完全自学宝典》（含2DVD） 58.00元



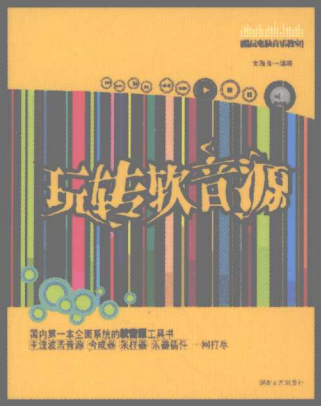
《电脑音乐王Cubase MIDI音频一体化实例教学》（含CD-ROM）30.00元



《电脑音乐王Cubase音频混音实战手册》（含CD-ROM）30.00元

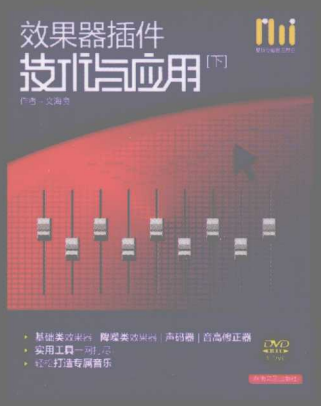


《电脑音乐王Cubase MIDI制作实战手册》（含CD-ROM）28.00元



《玩转软音源》（含CD-ROM） 38.00元

《效果器插件技术与应用（上）》（含CD-ROM）39.80元



《效果器插件技术与应用（下）》（含CD-ROM）46.80元

责任编辑 ▶ 张　玥
责任校对 ▶ 向朝晖
封面设计 ▶ 可塑空间™

ISBN 978-7-5404-4241-5
9 787540 442415 >
定价:42.00元

酷玩电脑音乐教室

音乐制作人白金手册［基础篇］

作者简介：

作者：黄承箱

苏州科技学院副教授，汉族。1991年毕业于安徽师范大学音乐学院，同年以优异的成绩留校任教。1996年调苏州铁道师范学院（现苏州科技学院）音乐系至今。工作期间，先后在中央音乐学院、上海音乐学院进修和攻读研究生课程。主要从事和声、配器等作曲理论课程，钢琴及钢琴即兴伴奏课程，电脑音乐制作课程的教学与研究。发表《电子乐器发展概论》等论文数篇，参编《计算机音乐》（高等教育出版社，2004年）等著作，公开发表歌曲等作品数十首，其中有《夜深了，老街》《绝唱》《马路天使》等多首作品获奖。

作者：刘希望

毕业于苏州大学音乐作曲专业，中国数字音乐家协会会员，吉林艺术学院成教部作曲教师。主要作品：音狐MIDI系列视频教学；2007年为山东金沙滩文化旅游艺术节制作开场曲《凤舞九天》；同年8月为青岛国际啤酒节开幕式晚会制作开场曲《扬帆青岛》和 结尾曲《青岛与世界干杯》；为中央电视台3套制作的世界文化遗产专题系列片配乐，其中包括《泰山》《长城》《故宫》《武夷山》《明清皇陵》等多部专题系列片。

联系方式：

e-mail：wangwang.leilei@yahoo.com.cn

图书在版编目（CIP）数据

音乐制作人白金手册. 基础篇/黄承箱，刘希望编著.
长沙：湖南文艺出版社，2009.1
（酷玩电脑音乐教室）
ISBN 978-7-5404-4241-5

Ⅰ.音… Ⅱ.①黄…②刘… Ⅲ.计算机应用—音乐制作—手册 Ⅳ.J619-39

中国版本图书馆CIP数据核字（2008）第199733号

音乐制作人白金手册[基础篇]

- 作　　者=黄承箱 刘希望
- 出 版 人=刘清华
- 责任编辑=张　玥
- 责任校对=向朝晖
- 排版制作=可塑空间

湖南文艺出版社出版、发行
（长沙市雨花区东二环一段508号 邮编：410014）
http://www.hnwy.net
湖南省新华书店经销
长沙化勘印刷有限公司印刷
2009年1月第1版第1次印刷
开本：787×1092　1/16
印张：22.25
书号：ISBN 978-7-5404-4241-5
定价：42.00元
音乐部邮购电话：0731-5983102
音乐图书传真电话：0731-5983016
联系人：沈冰
打击盗版，举报专线：0731-5983044 5983019 5983102
若有质量问题，请直接与本社出版科联系 电话/(0731)5983029

序

鉴于本书涉及内容较多，只能浓缩和概括，所以不精、不细是很难免的事情，希望读者批评指正，以便再版时改进。在写作过程中，作者基本是根据自己过去的学习经验和十几年的教学经验，按照自己的理解写成的，在写作过程中曾翻阅学习以下资料：李重光的《音乐理论基础》、斯波索宾等的《和声学教程》、桑桐的《和声学教程》、刘烈武的《基础和声学》、马·维多尔的《现代乐器学》、牟洪的《管弦乐队配器法》等等，这里一并致谢。

除了乐器图片以外，其它各类图片均由作者自己制作。乐器图片主要来自香港柏斯琴行网站、华音网、乐器网和一些论坛等等网站，这里也一并致谢。

写书的过程也是学习的过程，所以始终忘记不了自己做学生的时候那些细心辅导的老师。写作的时候，脑子里始终有他们认真授课的形象。特别感谢启蒙老师吴建华先生、安徽师范大学的杨自真教授、张毅教授、中央音乐学院刘康华教授、上海音乐学院林华教授等等。

黄承箱

2008年1月4号于苏州老城

音乐制作人白金手册[基础篇]

目录

001 第一章 基本乐理

第一节 乐音知识

1. 音的长短 _____002
2. 节奏与节拍 _____004
3. 音的高低 _____009

第二节 音之间的关系——音程

1. 旋律音程与和声音程 _____013
2. 音程的级数与音数 _____013
3. 音程的种类 _____013
4. 音程的转位 _____015
5. 单音程与复音程 _____016
6. 等音程 _____017
7. 协和音程与不协和音程 _____017

第三节 三四个音之间的关系——和弦

1. 三和弦 _____018
2. 七和弦 _____019
3. 和弦的转位 _____019

第四节 多音组合——调式、调性

1. 调式、音阶、调性的基本概念 _____020
2. 自然大调、调号 _____021
3. 调的五度循环与等音调 _____022
4. 和声大调与旋律大调 _____022
5. 小调式、平行调 _____023
6. 调式中的音级 _____024
7. 关于简谱 _____024
8. 民族调式 _____025
9. 调的关系、转调 _____028
10. 调式变音与半音阶 _____028

第五节 常用记号

1. 省略记号 _____029
2. 演奏记号 _____031

第六节 音乐旋律的基本知识

1. 旋律的基本概念 _____034
2. 旋律的表现形态 _____034
3. 旋律发展的几种手法 _____036

第七节 常用的歌曲结构

1. 乐段 _____039
2. 两段体（或称单二部曲式）_____041
3. 三段体（或称单三部曲式）_____044
4. 较大型结构的曲式 _____047

乐理练习与思考__048

052__第二章　实用和声

第一节 和声基础理论

1. 和音、和弦、和声、和声学 _____058

2. 关于四部和声 _____058
3. 音的重复与省略 _____059
4. 旋律位置与和弦的排列法 _____060
5. 和弦的根音关系 _____061
6. 和弦连接的方法 _____061
7. 和声的功能 _____063
8. 终止、终止式 _____065
9. “对”与“错”、“好”与“不好”的相对性 _____069

第二节 调内三和弦及其转位

1. Ⅰ级和弦 _____074
2. Ⅱ级和弦 _____079
3. Ⅲ级和弦 _____081
4. Ⅳ级和弦 _____083
5. Ⅴ级和弦 _____084
6. Ⅵ级和弦 _____085
7. Ⅶ级和弦 _____086

第三节 调内七和弦及其转位

1. Ⅴ7和弦 _____087
2. Ⅱ7和弦 _____089
3. Ⅶ7和弦 _____091
4. 调内其他七和弦 _____094

第四节 常用的他调和弦

1. Ⅱ级作为临时中心 _____095
2. Ⅲ级作为临时中心 _____096
3. Ⅳ级作为临时中心 _____097
4. Ⅴ级作为临时中心 _____098

5. VI级作为临时中心 _____099
6. VII级作为临时中心 _____101
7. 副属导和弦、副属导七和弦 _____101
8. 增六和弦 _____102
9. 交替调式和弦及变和弦 _____102
10. 变格补充终止综述 _____105

第五节 和弦外音

1. 经过音 _____106
2. 辅助音 _____106
3. 延留音 _____106
4. 倚音 _____107
5. 先现音 _____107
6. 持续音 _____107

第六节 通过共同和弦的转调

1. 转调步骤 _____108
2. 近关系调转调 _____108
3. 远关系调转调 _____111

第七节 民族风格常用的和声手法

1. 加音和弦 _____118
2. 省音和弦 _____119
3. 换音和弦 _____120
4. 五声聚合 _____121

第八节 和声编配实战

1. 正三与属七和弦 _____121
2. Ⅰ—Ⅱ(7)—V_7和弦连接法 _____124
3. 其它副三和弦和副七和弦 _____126
4. 他调和弦（离调和弦）_____130

↘132 第三章 电脑音乐的编曲配器

第一节 电脑技术对音乐配器的重大影响

1. 拥有电脑就拥有庞大而忠实的乐队，您就是总指挥 _____133
2. 传统配器法在电脑音乐中的使用 _____134
3. 电脑技术对传统配器法的革命 _____134

第二节 常用乐器介绍

1. 弦乐器组 _____136
2. 木管乐器组 _____142
3. 铜管乐器组 _____148
4. 常用键盘乐器与拨弦乐器组 _____153
5. 中国民族乐器组 _____156
6. 电声乐器组 _____163
7. 打击乐器组 _____169

第三节 关于旋律声部的编配

1. 旋律的分类 _____176
2. 旋律的音色 _____177
3. 旋律的重复 _____178

第四节 和声与低音声部的编配

1. 和声乐器的选用 _____179
2. 和声层“丰富”的新理解 _____180
3. 和声配器的一般规律 _____180
4. 低音声部的编配 _____181

第五节 MIDI编配中的一些技巧

1. 音符连贯 _____183
2. 部分低音乐器要把声音稍稍提前 _____184
3. 突出某声部 _____185

187 第四章 电脑音乐基础知识篇

第一节 基础知识

1. 什么是电脑音乐 _____188
2. 电脑音乐的形成 _____189
3. 电脑音乐的应用 _____190
4. 电脑音乐的内容 _____190
5. 学习电脑音乐应具备的条件 _____191
6. 什么是MIDI _____192
7. MIDI的产生与发展（GS、GM、XG格式） _____192
8. 什么是MIDI信息 _____194
9. 什么是MIDI数据线 _____194
10. 什么是MIDI文件 _____194
11. MIDI发送演奏指令而不是声音 _____194
12. MIDI设备之间的连接 _____195
13. 什么是音序器 _____195
14. 什么是音源 _____196
15. 什么是合成器 _____196
16. 什么是采样器 _____197
17. 软音源的种类 _____197
18. 宿主与插件（VST VSTi DX DXi AU） _____207
19. 音乐制作武器简介 _____209
20. 模拟信号与数字信号 _____213
21. 什么叫采样 _____214
22. 音频采样 _____215
23. 采样频率 _____215
24. 采样频率与声音频率之间的关系 _____216
25. 采样位数 _____216
26. 采样位数与采样频率 _____217
27. 什么叫缩混 _____218
28. 单声道 _____218
29. 立体声 _____218
30. 分贝(dB) _____220
31. 削顶失真 _____220
32. 出版歌曲制作流程 _____220

第二节 电脑音乐之兵器谱

1. 兵器一：Band-in-a-Box _____222
2. 兵器二：TT作曲家 _____223
3. 兵器三：Samplitude _____225
4. 兵器四：Sonar _____227
5. 兵器五：Cubase _____229
6. 兵器六：Nuendo _____231

7. 兵器七：Pro Tools _____232
8. 兵器八：Logic Pro _____233
9. 兵器九：Reason _____235
10. 兵器十：Fruity Loops Studio _____236
11. 兵器十一：Sound Forge _____238
12. 兵器十二：ACID _____239
13. 兵器十三：Vegas Pro 8 _____241
14. 兵器十四：T-Racks _____243
15. 兵器十五：Cool Edit Pro _____244
16. 兵器十六：Audition _____245

第三节 电脑音乐系统的配置

1. 简单音乐系统配置——一台电脑 _____247
2. 声卡驱动 _____250
3. 了解专业声卡 _____252
4. 专业声卡推荐 _____253
5. 监听耳机 _____265
6. 键盘及MIDI接口 _____266
7. 其他MIDI输入设备 _____268
8. 整套电脑音乐制作系统组建 _____268

269__附录

附录一：《乐理练习与思考》参考答案__270

附录二：和声分析实例

1. 流行金曲和声分析 _____278
2. 欧美经典歌曲和声分析 _____297
3. 经典乐曲和声分析 _____322

附录三：常用和弦标记__342

343__后记

第一章　基本乐理

第一节 乐音知识 _002
1. 音的长短 _002
2. 节奏与节拍 _004
3. 音的高低 _009
第二节 音之间的关系——音程 _013
1. 旋律音程与和声音程 _013
2. 音程的级数与音数 _013
3. 音程的种类 _013
4. 音程的转位 _015
5. 单音程与复音程 _016
6. 等音程 _017
7. 协和音程与不协和音程 _017
第三节 三四个音之间的关系——和弦 _018
1. 三和弦 _018
2. 七和弦 _019
3. 和弦的转位 _019
第四节 多音组合——调式、调性 _020
1. 调式、音阶、调性的基本概念 _020
2. 自然大调、调号 _021
3. 调的五度循环与等音调 _022
4. 和声大调与旋律大调 _022
5. 小调式、平行调 _023
6. 调式中的音级 _024
7. 关于简谱 _024
8. 民族调式 _025
9. 调的关系、转调 _028
10. 调式变音与半音阶 _028
第五节 常用记号 _029
1. 省略记号 _029
2. 演奏记号 _031
第六节 音乐旋律的基本知识 _034
1. 旋律的基本概念 _034
2. 旋律的表现形态 _034
3. 旋律发展的几种手法 _036
第七节 常用的歌曲结构 _039
1. 乐段 _039
2. 两段体（或称单二部曲式） _041
3. 三段体（或称单三部曲式） _044
4. 较大型结构的曲式 _047
乐理练习与思考程 _048

基本乐理是音乐的基本理论，是音乐学习的入门必学课程。它主要涉及声音的性质、记谱法、音乐的基本要素、音与音之间相互结合的基本规律等等。但是为配合本书的写作目的，同时也限于篇幅，本书只重点讲解乐理中的基本概念、基本知识，无法兼顾太多的基本技能训练，请有兴趣的读者在掌握了这些知识后，通过大量思考和举一反三的训练，达到巩固和提高的目的。

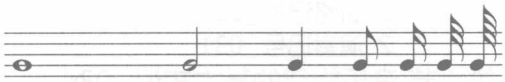
另外，就记谱形式而言，简谱记谱法与五线谱记谱法只有很少的不同（主要表现在音高和时值的表示法方面），在其它方面与五线谱没有什么本质的区别，所以，为了说明问题的方便，本书采用乐理惯用的五线谱来进行，只是在个别必需处用简谱作简单的介绍。

第一节 乐音知识

1. 音的长短

1）音符

用于记录和表示声音的符号叫做“音符”。主要有：



图中的音符名称依次为：全音符、二分音符、四分音符、八分音符、十六分音符、三十二分音符、六十四分音符。它们分别对应的简谱为（以**5**为例）：

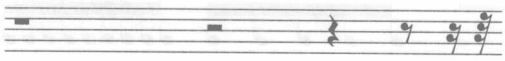
5 — — —　5 —　5　5　5　5　5

符有符头、符干和符尾三个部分，符尾视组合情况可以与其他音符进行组合。

简谱中音符后面的每一根短线表示延长一个四分音符，音符下面的每一根短线表示缩短一倍。

2）休止符

用于记录和表示声音休止的符号叫做“休止符”。主要有：



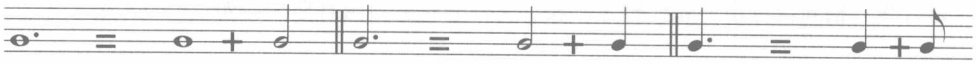
图中休止符的名称依次为：全休止符、二分休止符、四分休止符、八分休止符、十六分休止符、三十二分休止符。它们分别对应的简谱休止符为：

0 0 0 0　0 0　0　0　0　0

简谱中休止符不能用延时线，所以全休止符为四个“**0**”，二分休止符为两个“**0**”。

3）附点

附点记在音符的右边，表示延长该音符的一半时值。如：



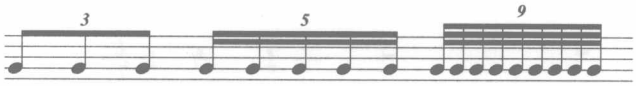
简谱中全音符和二分音符不用附点，而直接在右边加短线，其余同五线谱手法。休止符也可以有附点，意义和音符的附点一样。

复附点（双附点）表示将音符时值延长一半以后再延长一半的一半。如：

4）音符时值的基本划分与特殊划分

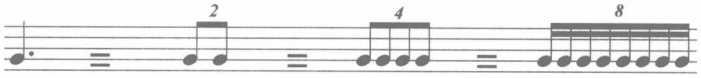
将任何一音按照1/2等值划分的就是“基本划分”。如：

按照其他等值划分的，就叫“特殊划分”，由此产生三连音、五连音等等。这些特殊划分的表示方法，一般都在音符的上下标上连音符记号。如：



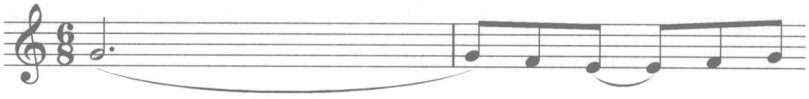
上例中三个连音符分别表示将一个四分音符进行三等分、五等分、九等分，形成三连音、五连音和九连音。

特殊划分还可以针对符点音符。如：



5）其它增时记号

延音线：相同音符用一弧线相连，表示此音的长度为两者总和。如：



延长记号：𝄐 表示根据需要，适当延长此音。

2. 节奏与节拍

1）节奏、节奏型、切分的概念

长短相同或者不同的音，按照一定的规律组织起来叫“节奏”。这种规律是音乐强弱关系的具体体现。

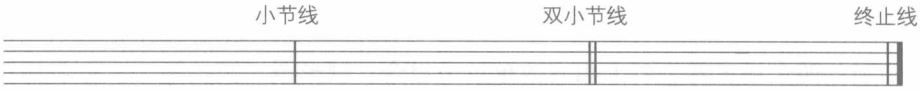
音乐中较为频繁出现的具有典型意义的节奏单位，称为“节奏型”。切分是指改变正常强弱规律的节奏或者音。

2）节拍、拍号与小节线

相同时值的音按照一定强弱规律而循环出现，就产生“节拍”。

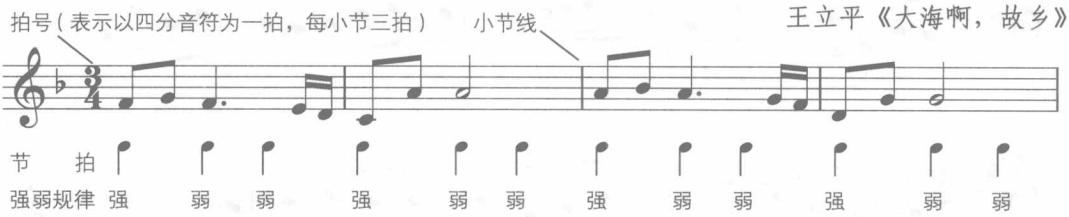
节拍中每个相同的基本时值单位，称为“单位拍”，简称“拍”。根据强弱规律，分为强拍和弱拍。

每一个强弱节拍的循环，就构成一个小节，划分小节的线叫“小节线”。如果是段落分明处，可用双小节线；在乐曲结束处可用一细一粗的终止线。



记录拍子的符号叫“拍号”。如 $\frac{2}{4}$，它的具体含义是以一个四分音符为一拍，每小节有两拍；再如 $\frac{6}{8}$，它的具体含义是以一个八分音符为一拍，每小节有六拍。

以上两点内容在下例中作具体介绍：



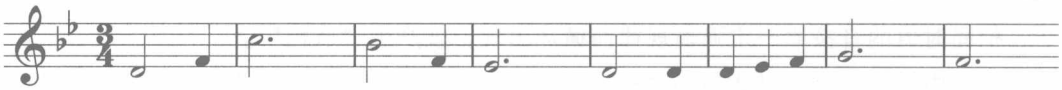
该曲此段的节奏型为：

3）拍子的类型

单拍子：每小节只有一个强拍的节拍，叫“单拍子”。它包括二拍子和三拍子。常用的有：$\frac{2}{4}$、$\frac{3}{4}$、$\frac{3}{8}$。如：

聂耳《义勇军进行曲》

美国歌曲《雪绒花》



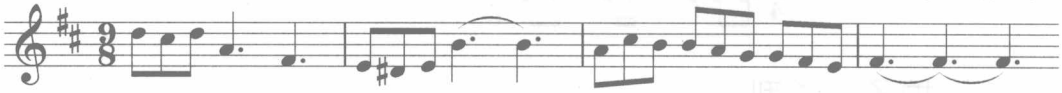
意大利歌曲《桑塔·露琪亚》

复拍子：两个或者两个以上相同的单拍子组合，就形成“复拍子”。它包括四拍子（2+2）、六拍子（3+3）、九拍子（3+3+3）、十二拍子（3+3+3+3）等。常用的有 $\frac{4}{4}$、$\frac{6}{8}$、$\frac{9}{8}$、$\frac{12}{8}$ 等。

刘炽《我的祖国》

莫扎特《渴望春天》

美国歌曲《美丽的梦神》



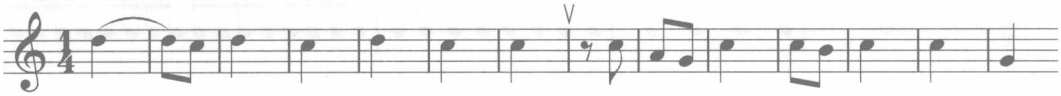
混合拍子：两种或两种以上不同的单拍子组合在一起，就形成“混合拍子”。它包括五拍子（2+3或者3+2）、七拍子（2+2+3或者2+3+2或者3+2+2）等。常用的有 $\frac{5}{4}$、$\frac{7}{8}$ 等。

赵元任《卖布谣》

郑秋枫《帕米尔，我的家乡多么美》

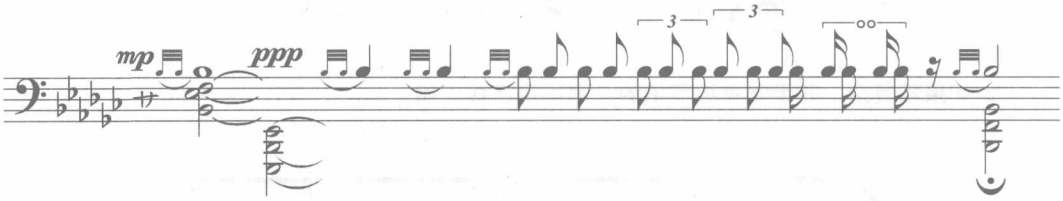
一拍子：只有一个强拍而没有弱拍的节拍叫做“一拍子”。常见于我国戏曲和曲艺唱腔（称为“有板无眼”）。

河北梆子《蝴蝶杯藏舟》



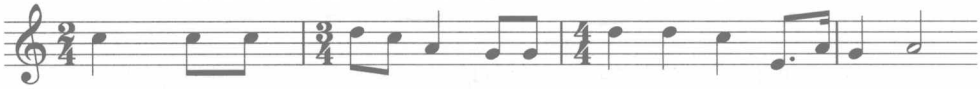
散拍子：在戏曲音乐中，可以由演唱者根据唱词的内容灵活处理音乐的拍子和速度，这种不固定的形态称为“散板”（意为无板无眼）。在器乐曲中也有广泛运用，记谱用“サ”记号表示，即汉字“散”的前三笔画。

黎英海改编《夕阳箫鼓》



变拍子：有些音乐，会因为需要而中途改变节拍，这就叫“变拍子”。变拍子要在需要变的地方注明，也可以把乐曲中出现的各种拍子一并标在乐谱开头。

冼星海《黄河颂》

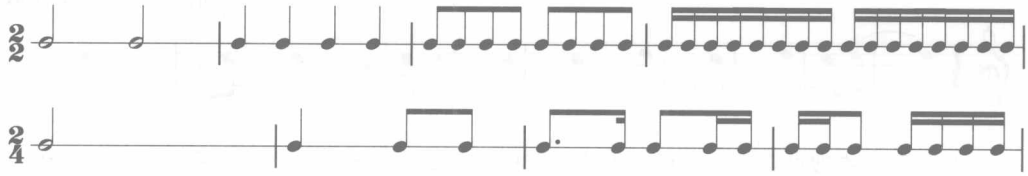


苏联歌曲《小路》

4）音值组合法

(1)要符合满拍、满单位、满小节的规律。满拍就是指单位拍写满再写下一个单位拍，同样满单位、满小节也如此。注意 $\frac{3}{8}$ 、$\frac{6}{8}$ 等常常以三个八分音符为一个单位。

(2)单位拍要分开，形成单位拍群体，符尾尽量根据单位拍结合而不是各自独立，多符尾的可以按照强弱规律再进行细分。



(3)同小节的切分以一个整体音符来写。如：

但如果较复杂、并无法看出节拍的，则可用连线。如：

(4)跨小节的时值要用连线。如：

(5)整小节的时值用一个音符来写，但复拍子与混合拍子有时需要表示其节奏特点时，也可以用连线。

(6)休止符的组合规律基本同于音符，但不使用连线，不表示切分。

3. 音的高低

1）乐音体系

音是物体振动产生的，分为“乐音”和“噪音”两大类。乐音是指振动有规律、有固定音高的音。乐音和部分噪音成为音乐生活的有机组成部分。

音乐中所使用的、有固定音高的音的总和叫做“乐音体系”。

2）音列、音级、分组

乐音体系中的音按照高低次序排列（上行或下行）起来，就叫“音列”。钢琴上八十八个黑白键基本包括了音乐中的乐音，它就是一个很直观的音列。

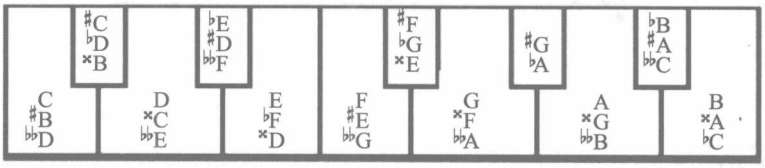
乐音体系中的各个音叫“音级”。其中有独立名称的叫“基本音级”（钢琴上的白键）；升高或者降低基本音级而产生的音叫做“变化音级”。乐音是按照七个基本音级和它们的变化音级循环使用的，每一次循环相隔一个八度，十二个半音。

七个基本音级的名称分别叫：

3）变音与等音

将基本音级升高半音的记号为“♯”，升高两个半音叫“重升”，用“𝄪”记号表示；将基本音级降低半音的记号用“♭”表示，降低两个半音叫重降，用“𝄫”记号表示。如“♯C”、“♭D”等。

绝对高度相同，但名称和意义不同的音叫做“等音”。音级中除“♯G”等于“♭A”以外，其它各级均有三个名称。如下图：



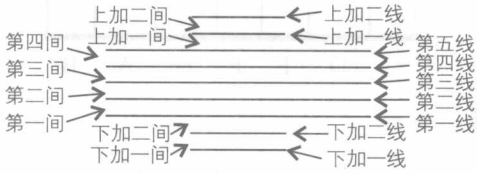
4）音的分组

为了区别这些循环的音级的名称，一般把它们分组划分、分组标记。

在音列中央的一组叫“小字一组”，它们各级的名称用小写字母表示，并在右上角加数字“1”。如c^1、d^1、e^1 等。

5）五线谱

五线谱是记录音乐的一种手法，由五条平行线组成，自下而上分别叫：第一线、第二线、第三线、第四线、第五线。线和线之间叫“间”，自下而上分别叫：第一间、第二间、第三间、第四间。超过五线之外的音符要用加线、加间的手法。往上有上加一线、上加二线、上加一间、上加二间；往下有下加一线、下加二线、下加一间、下加二间等。



6）音符的规范写法

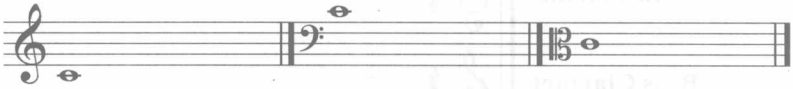
单旋律的音，如果没有其他组合，符干方向以三线作为参考，三线以上的音符符干方向向

下，以下的则方向向上，正处于三线上的音视前后需要符干朝上朝下都有可能；如果是组合音符，以组合中离三线最远的音符作为符干的方向；休止符居中，但全休止符在二线下方，二分休止符在三线上方。

多声部的，符干方向以所在声部来定，一般上方声部符干向上，下方声部符干向下。休止符也是要上下分开以表示是哪一个声部休止。

7）谱号

为了方便表示乐音的具体音高，常使用以下三种谱号：



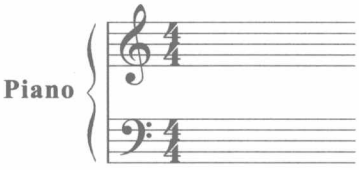
高音谱号，又叫G谱号　　低音谱号，又叫F谱号　　中音谱号，又叫C谱号

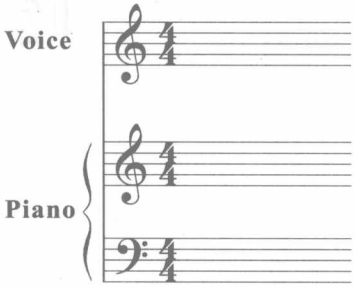
上面是三种谱号所分别表示的中央C（小字一组c^1）的具体位置。

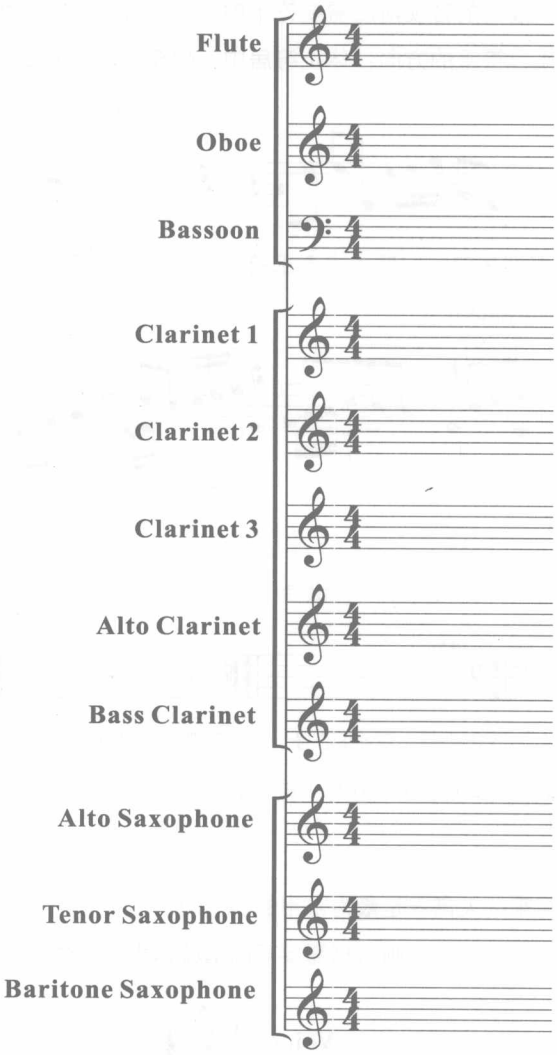
8）谱表

由高音谱号与低音谱号结合起来的大谱表是最为常用的。

由多个乐器声部组合成各式各样的谱表，则根据需要可以增减谱表的行数。





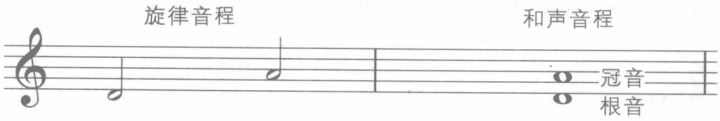

Flute
Oboe
Bassoon
Clarinet 1
Clarinet 2
Clarinet 3
Alto Clarinet
Bass Clarinet
Alto Saxophone
Tenor Saxophone
Baritone Saxophone

第二节 音之间的关系——音程

音和音之间的高低关系（两音之间的距离）叫“音程”，以“度”作为它们的度量单位。

1. 旋律音程与和声音程

构成音程的两个音如果是先后出现的，就叫“旋律音程”；如果是同时出现的，则叫“和声音程”。和声音程中低音称为“根音”，高的音则叫“冠音”。



2. 音程的级数与音数

音程的“级数”和“音数”是音程的两个基本性质，缺一不可。

五线谱中每一线或者每一间都代表一个音级，度数就是按照音级数的多少来确定的，简便的方法就是数两个音之间包含的音级数。如同一音级的两个音就叫一度，相邻两条线或相邻两个间的两个音为三度，以此类推。“音数”是指音程中包含的半音的数量，音数决定着音程的性质。

3. 音程的种类

音程分为“自然音程”和“变化音程”。

自然音程是指自然音级间构成的所有音程。在八度以内，它们包括纯一、四、五、八度；大小二、三、六、七度；增四、减五度。

纯一度 音数：0

小二度

大二度

小三度

大三度

纯四度

增四度

减五度

纯五度 半音数：7

小六度

大六度

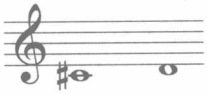
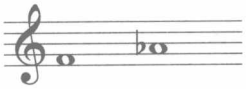
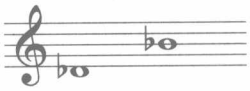
小七度

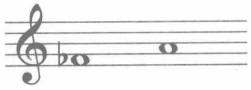
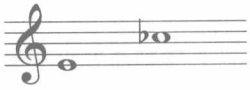
大七度 半音数：11

纯八度 半音数：12

上图是以基本音级构成的各种自然音程，这也是全部的自然音程。

自然音程与构成音程的音是否有变化音没有关系，主要看音之间的度数和音数。例如：

 是二度，含一个半音，即为小二度；  是三度，含三个半音，即为小三度；  是六度含九个半音，则为大六度。它们都是自然音程。

变化音程是指自然音程之外的所有增减音程。例如： 是一度，但含一个半音，所以叫增一度；  是三度，但含五个半音，所以叫增三度；  是六度，但含七个半音，所以叫减六度。它们都是变化音程。

音程之间因为半音数的变化，性质也变化，变化特点如下：（每增加一个半音则向右移一次，每减少一个半音则向左移动一次。）

4. 音程的转位

音程的根音与冠音交换位置，就叫“音程的转位”。转位之后音程的度数发生变化，其规律如下（前后相加等于九）：

一度⟶八度

二度⟶七度

三度⟶六度

四度⟶五度

五度⟶四度

六度⟶三度

七度⟶二度

八度⟶一度

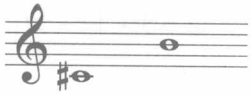
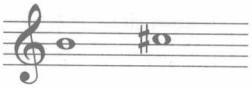
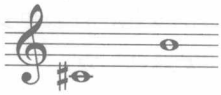
转位之后性质的变化如下：

纯音程⟶纯音程

大音程⟶小音程

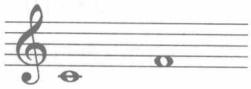
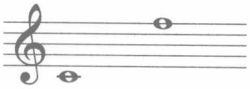
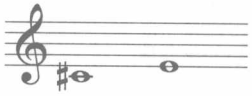
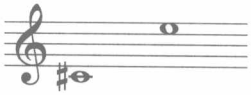
增音程⟶减音程

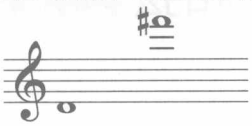
倍增音程⟶倍减音程

事实上，转位为快速构成和识别音程提供了很大的方便，较远的音程可以先看它的转位，因此建议学习者要非常熟练四度以内的音程，如  怎样判断？只要看它的转位  是大二度，就知道  是小七度了（大转小，二转七）。

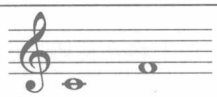
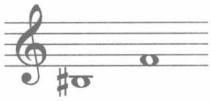
5. 单音程与复音程

一个八度以内的音程都叫“单音程”，超过一个八度的叫“复音程”，复音程的性质根据它处于单音程时的性质决定。

超过一个八度的，方法是单音程加7（八度内有七个基本音级）。如  是纯四度，  则为纯十一度（4+7）；  是小三度，  则为小十度（3+7）。

超过两个八度的，方法是单音程加14（两个八度有十四个基本音级）。如 是大三度，  则为大十七度。余类推。

6. 等音程

绝对音高相同但是名称和意义不同的音程，称为“等音程”。如  是纯四度，通过等音可以记成  ，成了倍减五度，它们就是一对等音程。

理论上讲，等音程很多，这是由于每个音都有等音，但很多等音程并没有什么实际意义。

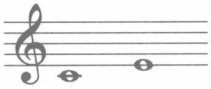
7. 协和音程与不协和音程

根据音程的悦耳程度（协和性），音程可分为“协和音程”与“不协和音程”，协和音程又分为“完全协和音程”与“不完全协和音程”。

完全协和音程：纯一度、纯四度、纯五度和纯八度。

不完全协和音程：小三度、大三度、小六度、大六度。

不协和音程：小二度、大二度、小七度、大七度以及所有增减音程和倍增、倍减音程。

协和性是相对的，根据所处的环境（调性）不同会有着不同的听觉感受。比如  和 是一对等音程，在钢琴上两者键盘位置是完全相同的，但是前者在C大调中是大三度、不完全协和音程，而后者在b和声小调中则成了减四度、不协和音程。

第三节 三四个音之间的关系——和弦

传统上将音按照三度关系叠置起来就叫“和弦”，根据叠置的音的多少，分别叫做“三和弦”、“七和弦”、“九和弦”等等。

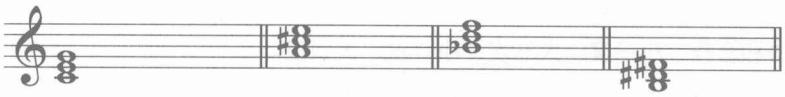
1. 三和弦

由三个音按照三度关系叠置起来的和弦叫“三和弦”。这三个音从下至上分别叫做“根音”、“三音”和“五音”。

三和弦有以下几个类型：

1）大三和弦

是指根音到三音是大三度、三音到五音是小三度。如：

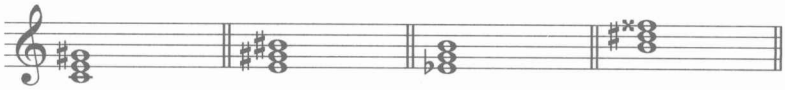


2）小三和弦

是指根音到三音是小三度、三音到五音是大三度。如：

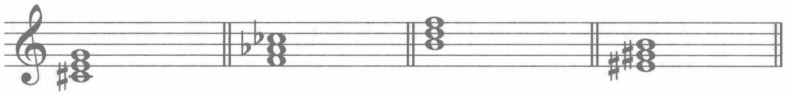
3）增三和弦

是指根音到三音是大三度、三音到五音也是大三度。如：



4）减三和弦

是指根音到三音是小三度、三音到五音也是小三度。如：

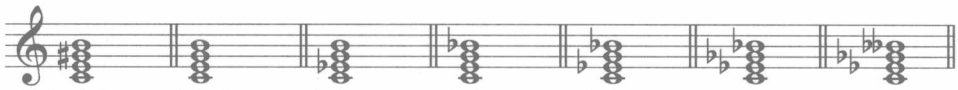


这四类三和弦中，大小三和弦的根音与五音是纯五度，都是协和和弦；而增三和弦的根音与五音是增五度、减三和弦的根音与五音是减五度，所以它们都是不协和和弦。

2. 七和弦

由四个音按照三度关系叠置起来的和弦叫“七和弦”。这四个音从下至上分别叫做“根音”、“三音”、“五音”和“七音”。

常用的七和弦有以下七种，分别以七和弦的下方三个音形成的三和弦加上根音与七音的性质来命名（其中大大七简称大七、小小七简称小七、减减七简称减七、减小七又可称半减七、大小七又可称属七）：



	增大七	大大七	小大七	大小七	小小七	减小七	减减七
简称或又称：		大七		属七	小七	半减七	减七

这七个七和弦中，属七、小七、半减七和减七是最为常用的。

七和弦因为都含有七度（根音与七音的距离），所以都是不协和和弦，都有迫切解决的需要，这将在后面和声章节中细说。

3. 和弦的转位

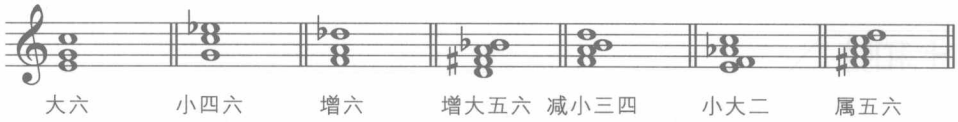
将和弦的根音置于最低声部的排列方式，就叫“原位和弦”。而将和弦的其他音（如三音、五音、七音）置于最低声部的就叫“转位和弦”。需要说明的是无论上方几个音如何排

列，只要看低声部就能说明是原位还是转位和弦。

三和弦有两个转位形式。以和弦的三音为低音的，叫“第一转位”，又称为“六和弦”；以和弦的五音为低音的，叫“第二转位”，又称为“四六和弦”。

七和弦有三个转位形式。以和弦的三音为低音的，叫“第一转位”，又称为“五六和弦”；以和弦的五音为低音的，叫“第二转位”，又称为“三四和弦”；以和弦的七音为低音的，叫“第三转位”，又称为“二和弦”。

转位和弦的习惯叫法常常是先说和弦性质再加转位。如下面各小节的转位和弦分别叫做：大六、小四六、增六、增大五六、减小三四、小大二、属五六。



第四节 多音组合——调式、调性

无论是单音、音程还是和弦，如果是孤立地、杂乱地堆砌在一起，都无法和悦耳的音乐扯上什么关系。所以音乐中所使用的音一定是按照某种关系组织在一起的。

1. 调式、音阶、调性的基本概念

几个音（一般七个以内）按照一定的关系组织在一起，形成以其中一个音为中心的体系，这个体系就叫做“调式”。这个中心音就叫“主音”。调式根据风格特点可以分为很多种类型，本书重点介绍传统大小调体系和中国民族调式体系。

调式中的音，按照音高次序自下而上或者自上而下，由主音到主音排列就形成“音阶”。

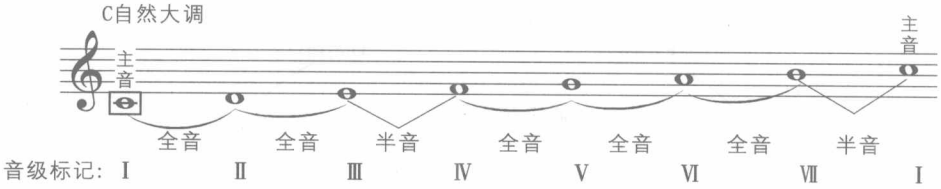
每个主音必定有具体的音高，这叫“主音高度”，又叫“调高”。调性就是综合调高和调式风格类别的总体特征。

2. 自然大调、调号

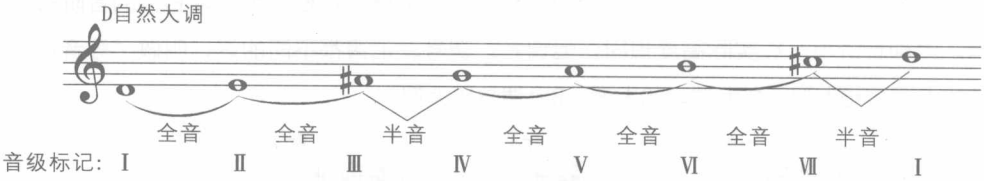
传统大小调的基础问题可以从自然大调入手，所以直接从它说起。

一般来说，调式中主音和它的上方三度如果是大三度关系，这个调式就具有大调性质。

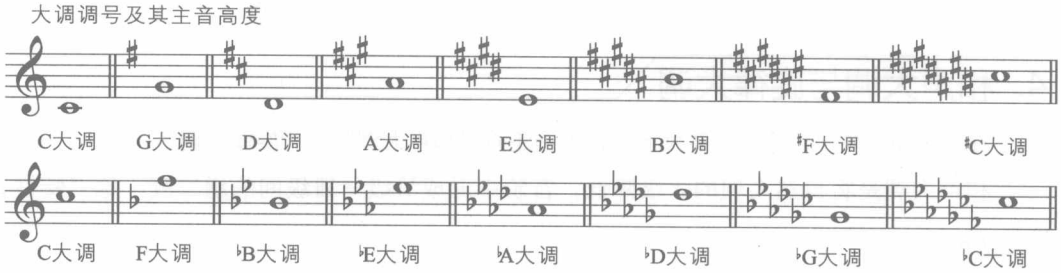
下面以C自然大调为例来分析音阶各级音之间的结构特点：



凡是像C自然大调这样，音级间形成“全音—— 全音 —— 半音 ——全音—— 全音——全音 —— 半音”（两全一半加三全一半）这样特点的都是自然大调。根据这个特点，从任何一个音开始都可以构成一个这个结构的音阶，这就形成了各种自然大调。例如：构成D自然大调音阶的方法，可以先从D音开始写出一个八度音阶，再按照上面全音、半音的规律将个别音作微调（将F升高以确保与E成全音，同理升高其他音）。

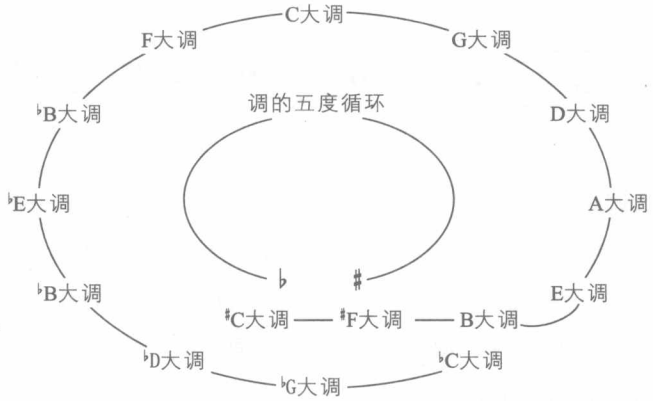


通过“微调”而产生的变化音，在具体作品中会出现很多临时记号，这会带来识谱上的不便，用调号则能解决这个问题。“调号”就是用来表示调高的记号，它把按照自然大调音阶结构推算出的变化音都放在谱号处，而对全曲都起作用。调号最多有七个升号或降号，不可能同时有升降号。以下是各自然大调的调号。

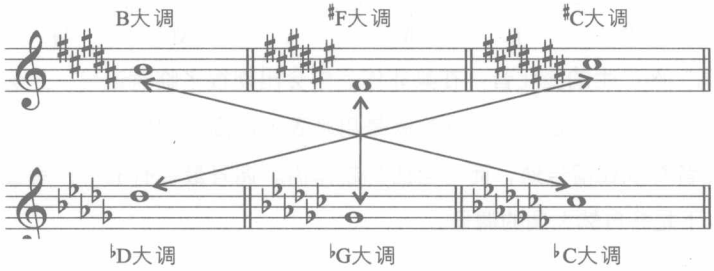


3. 调的五度循环与等音调

从上面各调调号与主音高度不难看出，各调之间是按照纯五度关系排列的，每上行一个纯五度的调就多一个升号或少一个降号；反之，每下行一个纯五度的调就少一个升号或多一个降号。这个特点叫“调的五度循环”。



上图中每一个方向的最后三个调，分别与相反方向重叠了，根据等音，它们的音阶各级全部相等。这种音阶每一级实际高度相同，但调名、调号、记谱都不同的调，叫做“等音调”。它们是#C大调与♭D大调、#F大调与♭G大调、B大调与♭C大调。



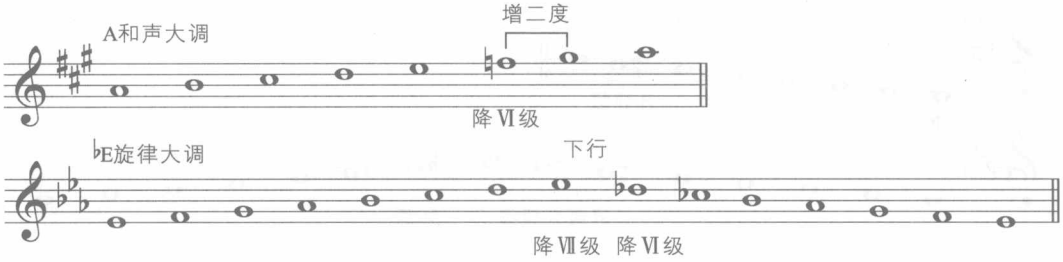
4. 和声大调与旋律大调

在大小调体系中，除了自然大调外，大调还有“和声大调”与“旋律大调”。

和声大调是将自然大调的六级降低，音阶中形成Ⅵ级与Ⅶ级间的增二度（称“特性音程”）。

旋律大调是在下行级进时降低自然大调的第Ⅵ、第Ⅶ级。

注意，这些对Ⅵ、Ⅶ级音的变化在乐谱中采用临时记号，而不改变调号。如下例：

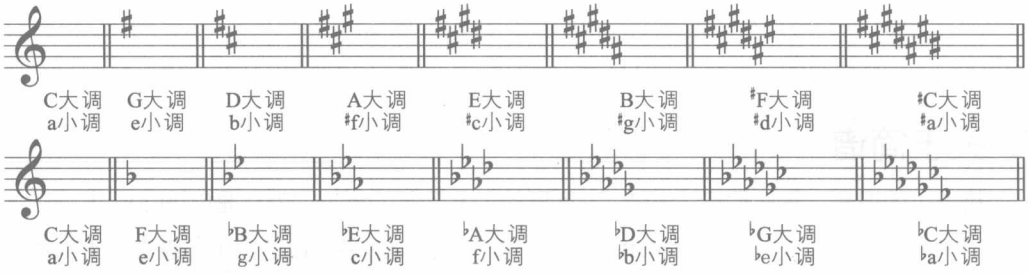


5. 小调式、平行调

调式的主音与它上方三度如果构成的是小三度，就具有“小调”的性质。

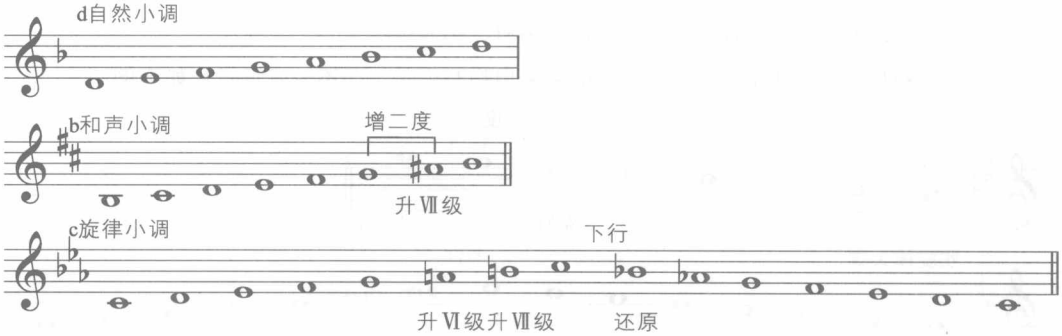
小调也分为“自然小调”、“和声小调”和“旋律小调”。

自然小调与自然大调是大小调体系中一对孪生的调式，它在自然大调的下方小三度，按照自己特有的音阶结构独立存在着。所以，当一个调号预示着一个大调的时候，也就预示着存在与其相对应的一个小调，这种相同调号的一对大小调就叫“平行调”。小调主音在大调主音的下方小三度。



和大调一样，小调也有三对等音调。它们是♭b小调与♯a小调、♭e小调与♯d小调、♭a小调与♯g小调。

自然小调的音阶与调号预示的结构完全统一；和声小调是升高自然小调的第七级（Ⅵ级与Ⅶ级间的特性音程：增二度）；旋律小调是上行时升高自然小调的第六、第七级（Ⅵ级、Ⅶ级），下行还原与调号统一。



6. 调式中的音级

上文曾用到的音级罗马数字标记，分别代表音阶中的各级，它们有自己的名称：

音级标记：	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
名　　称：	主音	上主音	中音	下属音	属音	下中音	导音

其中Ⅰ级、Ⅳ级、Ⅴ级叫做“正音级”，它们对于调性起着决定性的作用；其他Ⅱ、Ⅲ、Ⅵ、Ⅶ叫“副音级”。

由于Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ级构成调式的主和弦，是音乐运动的归属，所以这三个音级被称为“稳定音级”。其他音级某种程度上说要围绕这些音运动，被称为“不稳定音级”。

7. 关于简谱

简谱中的调号一般只是写“**1**=？”,这里的“**1**”念“do”，“？”是C、D、E、F、G、A、B以及它们的变化音。它和五线谱最本质的区别是：简谱用的是首调记谱（首级音“**1**”表示调的高度，其它各级都根据“**1**”的位置来定），而五线谱用的是固定调记谱（音高固定在线谱的具体位置，不管它是什么调的哪一级）。

如“**1**=D”的具体意思是：假定为大调时，D为音阶的第一级，而其他音级的音则由大调的结构可以推出，音阶的七个音分别用**1**、**2**、**3**、**4**、**5**、**6**、**7**来表示各级，依次唱do、re、mi、fa、sol、la、xi。也就是说，当写了“**1**=D”时，也就预示了“**2**=E、**3**=♯F、**4**=G、**5**=A、**6**=B、**7**=♯C”。显然用这么多等于号来表示一个调太没有必要，一个“**1**=D”就足够了。

另外，简谱超过七个基本音级高度范围时，用上方加点、下方加点分别表示高、低八度，两个点表示两个八度。

通过下面线谱、简谱的对照，可以看清上面说的这些问题。

1 = D $\frac{2}{4}$ 5 3 5 3 2 | 1 7 6 5 3 4 | 5 5 3 2 | 1 7 1· ‖

1 = ♭E $\frac{2}{4}$ 5 3 5 3 2 | 1 7 6 5 3 4 | 5 5 3 2 | 1 7 1· ‖

上图可以看出，两个五线谱不仅在调号上有变化，它们之间每一个音级都有变化。而简谱只是调号不同，其它都是一样的，这也正是简谱的方便之处。简谱需要改变调性时，只要前面的“**1** =? ”变化一下就行了。然而对于看惯固定位置的五线谱的人来说，就很不方便了。甚至有人弹了一辈子的钢琴，却很难看着简谱弹钢琴。

8. 民族调式

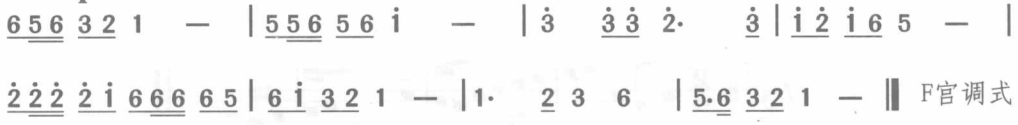
以中国五声（宫、商、角、徵、羽）为基础的调式，总称“中国民族调式”。

1）五声调式

只含有宫、商、角、徵、羽（就是简谱首调记谱成的**1**、**2**、**3**、**5**、**6** ）五个音的调式，叫“五声调式”。如果以宫音为主音，就叫“宫调式”。如果以商音为主音，就叫“商调式”。其余类推，共五种调式。我国有很多民歌都是这种纯五声调式的，例如（注：由于用简谱来解说民族调式更加方便，所以这部分内容将用简谱来做谱例，学习者可以自己将它们翻译成线谱进行研究）：

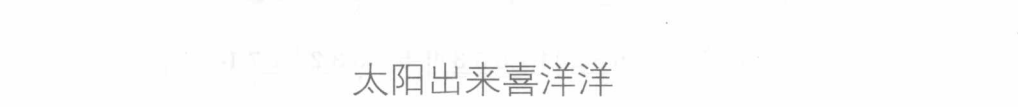
小黄鹂鸟

1 =F $\frac{4}{4}$ 内蒙民歌



太阳出来喜洋洋

1 =D $\frac{2}{4}$ 四川民歌



上面两个例子，也许有人要问，第一个容易理解，1 =F，最后是F宫调式，而第二个怎么1 =D，最后怎么写成E商调式呢？原因是这样的：1 =D只是说明该曲的宫音高度是D，但是该曲的主音并不是D，而是E（简谱的“2”），是商音，所以是E商调式。

像这样，同一个调号可能产生五个主音不同的调，它们被统称为同宫系统调。同样是1=D，调式可能是D宫调、E商调、♯F角调、A徵调、B羽调。

2）六声调式

在五声调式的基础上，加入角音上方的小二度的音（清角，简谱为“4”），或者宫音下方小二度的音（变宫，简谱为“7”）就是六声调式。由于清角和变宫都是“偏音”，只是五个“正音”之外的补充，所以不能作为调式的主音。这样，六声调式还是只有宫、商、角、徵、羽五种调式，但是由于所加音（清角或变宫）的不同，又各有加清角、加变宫之分。

宫调式（加清角）	1	2	3	4	5	6	i		宫调式（加变宫）	1	2	3	5	6	7	i
商调式（加清角）	2	3	4	5	6	i	2		商调式（加变宫）	2	3	5	6	7	i	2

角调式（加清角）3 4 5 6 i̇ 2̇ 3̇　　角调式（加变宫）3 5 6 7 i̇ 2̇ 3̇

徵调式（加清角）5̣ 6̣ 1 2 3 4 5　　徵调式（加变宫）5̣ 6̣ 7̣ 1 2 3 5

羽调式（加清角）6̣ 1 2 3 4 5 6　　羽调式（加变宫）6̣ 7̣ 1 2 3 5 6

3）七声调式

在五声调式的基础上，加入两个不同类型的偏音形成以下三类七声调式：

(1)雅乐调式：在五声调式的基础上，加入徵音下方小二度（变徵，简谱为“♯4”）和变宫两个音而成。

(2)清乐调式：在五声调式的基础上，加入清角和变宫两个音而成。

(3)燕乐调式：在五声调式的基础上，加入清角和羽音上方小二度（清羽或叫闰，简谱为“♭7”）两个音而成。

官调式（雅乐）1 2 3 ♯4 5 6 7 i̇　　官调式（清乐）1 2 3 4 5 6 7 i̇

商调式（雅乐）2 3 ♯4 5 6 7 i̇ 2̇　　商调式（清乐）2 3 4 5 6 7 i̇ 2̇

角调式（雅乐）3 ♯4 5 6 7 i̇ 2̇ 3̇　　角调式（清乐）3 4 5 6 7 i̇ 2̇ 3̇

徵调式（雅乐）5̣ 6̣ 7̣ 1 2 3 ♯4 5　　徵调式（清乐）5̣ 6̣ 7̣ 1 2 3 4 5

羽调式（雅乐）6̣ 7̣ 1 2 3 ♯4 5 6　　羽调式（清乐）6̣ 7̣ 1 2 3 4 5 6

官调式（燕乐）6̣ ♭7̣ 1 2 3 4 5 6

商调式（燕乐）5̣ 6̣ ♭7̣ 1 2 3 4 5

角调式（燕乐）3 4 5 6 ♭7 i̇ 2̇ 3̇

徵调式（燕乐）2 3 4 5 6 ♭7 i̇ 2̇

羽调式（燕乐）1 2 3 4 5 6 ♭7 i̇

由于民族调式有五声、六声、七声三大类，而每一类中除了宫、商、角、徵、羽五种调式，又有加偏音的不一样的情况，所以在定义一个民族调式时要设法都能概括。例如：A徵（五声），说明是以A为徵音的五声调式；A商（加变宫），说明是以A为商音的六声加变宫调式；A羽（雅乐），说明是以A为羽音的七声雅乐调式。

9. 调的关系、转调

调之间的关系可以用远近来表述，根据两调之间共同音的多少来定，共同音越多关系越近。“近关系调”一般是指调号相差一个升降号以内的调。图示如下：

例如，C大调的近关系调有a小调、G大调、e小调、F大调、d小调；c小调的关系调有♭E大调、g小调、♭B大调、f小调、♭A大调。

当乐曲在一个调性上稳定了之后，音乐发展的需要有可能往其它调上进行，如果变得稳定在其它调上的时候，就形成“转调”。

10. 调式变音与半音阶

有时音乐中会引用调式音级的变化音，但并不形成转调。变化音的写法有一定讲究，通过半音阶的写法就可以基本获得正确的写法。

半音阶分大调、小调和上行、下行的不同写法，规定如下：

大调上行：1 #1 2 #2 3 4 #4 5 #5 6 ♭7 ♮7 i

大调下行：i 7 ♭7 6 ♭6 5 #4 ♮4 3 ♭3 2 ♭2 1

小调上行：6 ♭7 ♮7 1 #1 2 #2 3 4 #4 5 #5 6

小调下行：6 #5 ♮5 #4 ♮4 3 #2 ♮2 #1 ♮1 7 ♭7 6

从上面看出，大调上行时有一个降Ⅶ级代替升Ⅵ级，大调下行时有一个升Ⅳ级代替降Ⅴ级；小调上下行都相同，只有降Ⅱ级代替升Ⅰ级，其它的变化音级都用升号。

这里的变化音写法是简谱、首调概念的，如果是五线谱，这些变化音要根据调号作相应的调整。调整的依据是翻译成简谱和上面的半音阶相吻合。

A大调半音阶上下行

♭E大调半音阶上下行

♯f小调半音阶上下行

c小调半音阶上下行

第五节 常用记号

1. 省略记号

1）“八度”记号

为了避免过多加线，用“8va……:”标在音符上方“8vb……:”标在音符下方，分别表示比记谱高八度或者低八度。

2）“反复”记号

(1)从头反复：……:‖。

(2)区间反复：‖: ……:‖ 。

(3)演奏（唱）时从头反复到“1”跳过“ 1. :‖ ”，直接进入“ 2. | ”的记号： 1. :‖ 2. | 。

3）“结尾”记号

(1)终止线：‖ 。

(2)在**D.C.**处从头反复到***Fine.***结束：… | … ‖ *Fine.* … | … ‖ *D.C.* 。

(3)自***D.S.***处从“𝄋”处反复到***Fine.***结束：… | 𝄋 … | … ‖ *Fine.* … | … ‖ *D.S.* 。

(4)反复时跳过“⊕…⊕”这个区间而直接到后面的小节：… | ⊕ … | … ‖ ⊕ *D.C.* … | … ‖

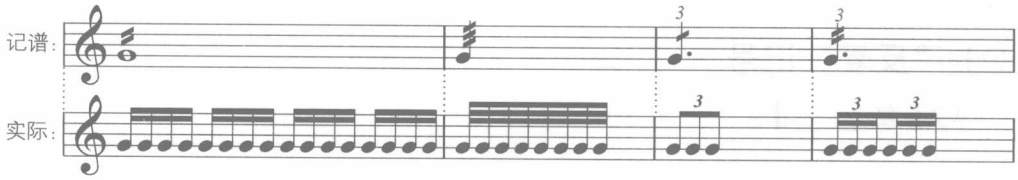
表示从头反复跳过“⊕…⊕”区间，或者 … | 𝄋 … | ⊕ … | … ‖ ⊕ *D.S.* … | … ‖，表示从“𝄋”处反复跳过“⊕…⊕”区间。

4）“小节反复”记号

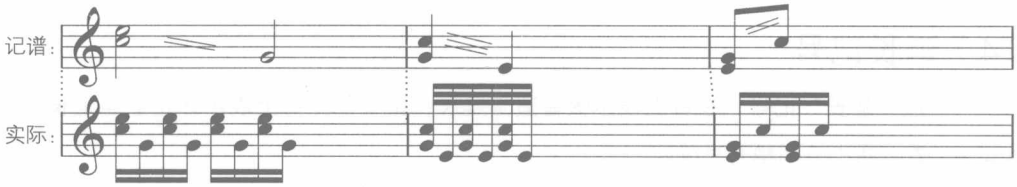
记号“ 𝄎 ”或者“ % ”记在某小节中，表示该小节的音符和前一小节的内容相同。如果该符号写在小节线上如 | 𝄎 |，则表示这两小节的音符和前两小节的内容相同。

5）“震音”记号

(1)单震音：用斜线记在音符上，表示同音反复演奏，实际唱奏的音符根据斜线的多寡来定。一根表示八分音符的同音反复，两根则为十六分音符的同音反复，余类推。连音符的也是这样。



(2)双震音：如果斜线记在两个音之间，就是“双震音”，它是双音的交替反复，实际唱奏特点和单震音相同。



2. 演奏记号

1）连奏记号

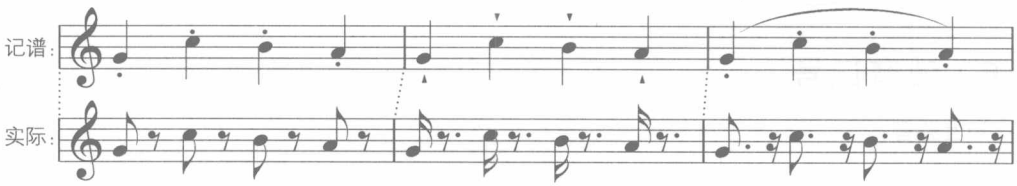
“ ⌒ ”标记在一组音上，表示这些音符要唱奏得尽量连贯。

2）断奏记号

(1)符头上的小圆点“•”表示唱奏实值实际相当于原音符的一半。

(2)符头上的小三角“▼”表示唱奏实值实际相当于原音符的四分之一。

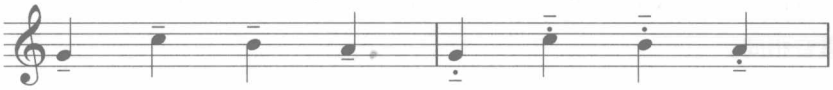
(3)符头上的弧线加小圆点“ ⌒ ”，表示唱奏实值实际相当于原音符的四分之三。



3）保持音记号

(1)音符上的小短线“–”表示要尽可能保持音符的时值和强度。

(2)音符上的小短线加小圆点“–̣”表示要有一定的强度，各音之间稍微分开、有点缝隙。

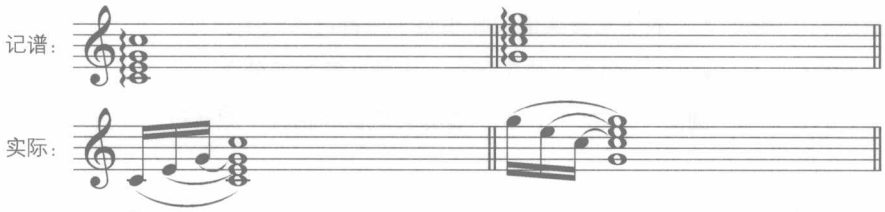


4）延长记号

“𝄐”是“延长”记号，在音上表示该音适当延长；记在休止符上表示休止适当延长；记在小节线上表示两小节间稍有点缝隙。

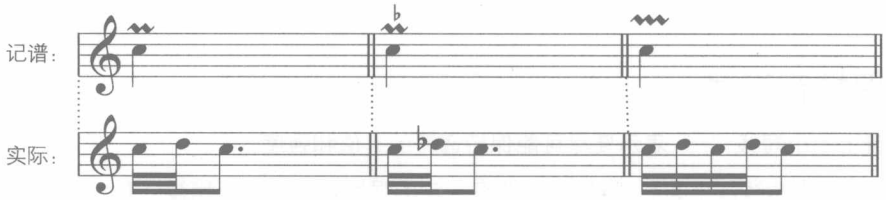
5）琶音记号

“琶音”记号表示和弦中的音要从下至上依次快速奏出，如果有朝下的箭头，则表示从上至下演奏。

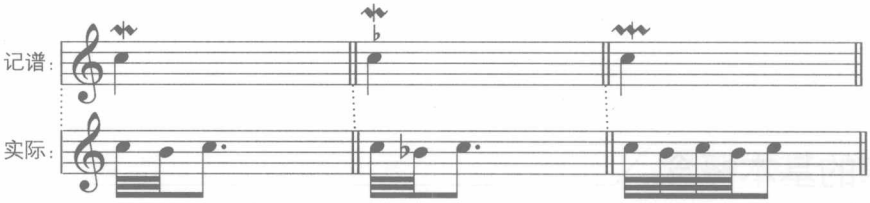


6）波音记号

(1)上波音：

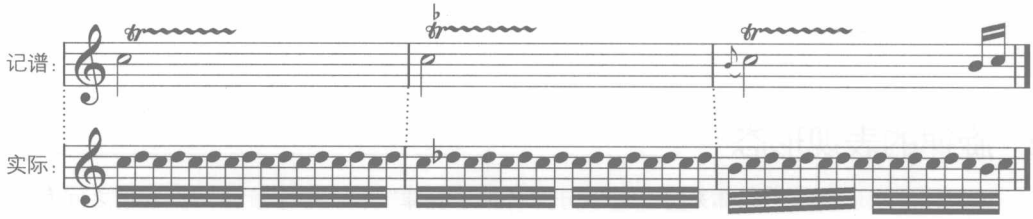


(2)下波音：



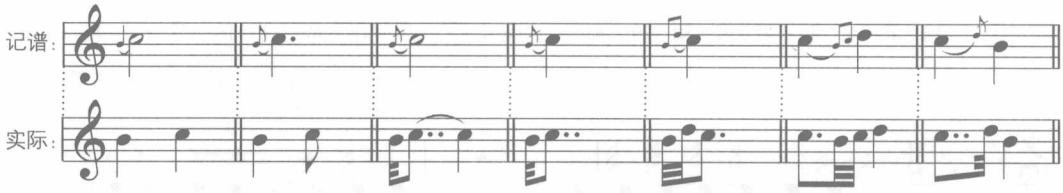
7）颤音记号

“tr”是“颤音”记号，表示主要音和其上方音快速均匀地交替：



8）倚音记号

“倚音”记号是写在主要音前后的小音符。分带斜线与不带斜线两种，不带斜线的叫“长倚音”，现在较少使用，它占主要音符时值的一半，而当主要音符是附点时，它甚至占三分之二。带斜线的叫“短倚音”，它只占主要音符很短的时间。写在主要音符前面的叫“前倚音”，写在后面的则叫“后倚音”。



第六节 音乐旋律的基本知识

1. 旋律的基本概念

所谓“旋律”，就是用以表达音乐思想的，依据一定调式、节奏等关系组织在一起的多个音形成的单线条。

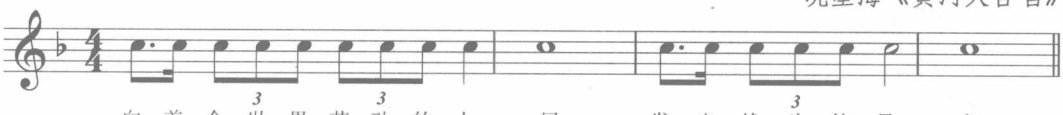
无论哪个民族、哪种风格的音乐，都离不开旋律。它是音乐中最具有表情达意功能的重要因素。人们常常用“优美的”、“歌唱性的”、“倾诉的”、“急切的”等形容词来对旋律进行音乐性格上的评判。

2. 旋律的表现形态

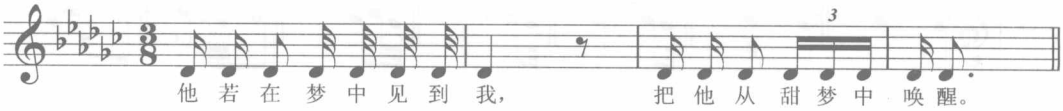
如果按照表现旋律的载体来分，可以分为“声乐旋律”和“器乐旋律”。它们之间有些不同，声乐旋律一般结合歌词语言的特点，富于歌唱性，有符合呼吸习惯的明显句读和符合人声音域的要求。器乐旋律结合着器乐的特点，除了歌唱性的性格之外，还可以有器乐的技巧性、节奏性的特点。

如果按照旋律进行的方向来分，可以分为横向、上行、下行、波浪曲线型。横向进行就是同音的反复。例如：

冼星海《黄河大合唱》



〔捷〕德沃夏克《月亮颂》

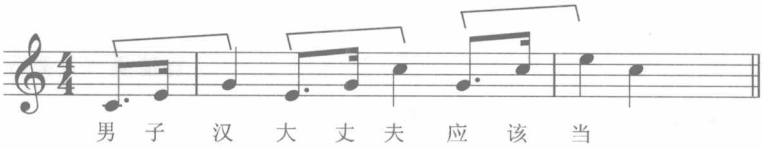


上面两个虽然手法相同，都是同音反复，但是，风格完全不同。前者像吹起号角，后者则似呢喃自语。

上行，一般伴随着情绪的上升。

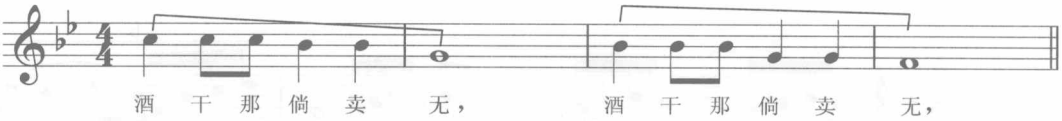
广东音乐

莫扎特《费加罗的婚礼》



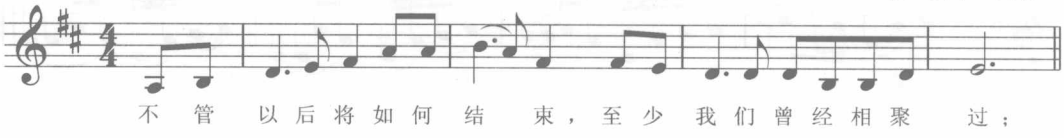
下行，一般也伴随着情绪的降落。

侯德健《酒干倘卖无》

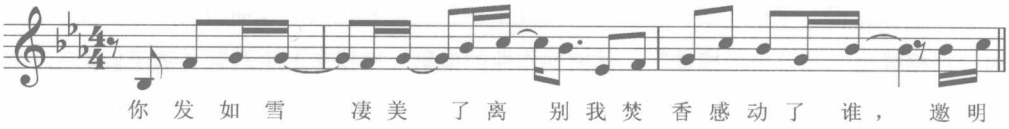


波浪曲线型，这是最常用的旋律进行，任何音乐都不太可能永远是横向、上行、下行的。

陈进兴《萍聚》



周杰伦《发如雪》



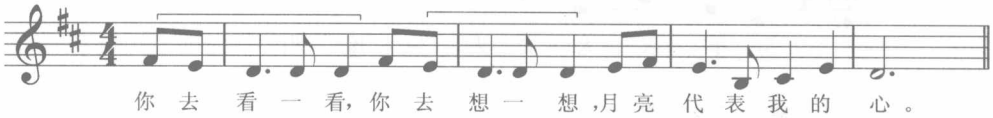
3. 旋律发展的几种手法

音乐需要旋律，而旋律需要发展。旋律的发展有一定的手法和依据，这样可以避免“走哪儿算哪儿”的随意性。发展旋律的手法很多，这里主要从以下几个方面来讲。

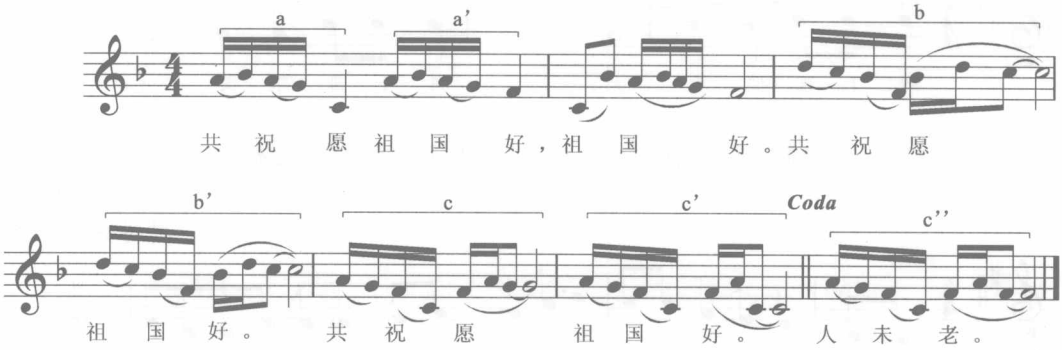
1）重复手法

重复的作用，是使主题得到巩固、乐思得到强调、性格得到统一。它分为原样重复和变化重复。有作曲家说过“重复就是力量”，可见重复手法是多么重要，很多歌曲中都会运用重复的手法。

翁清溪《月亮代表我的心》



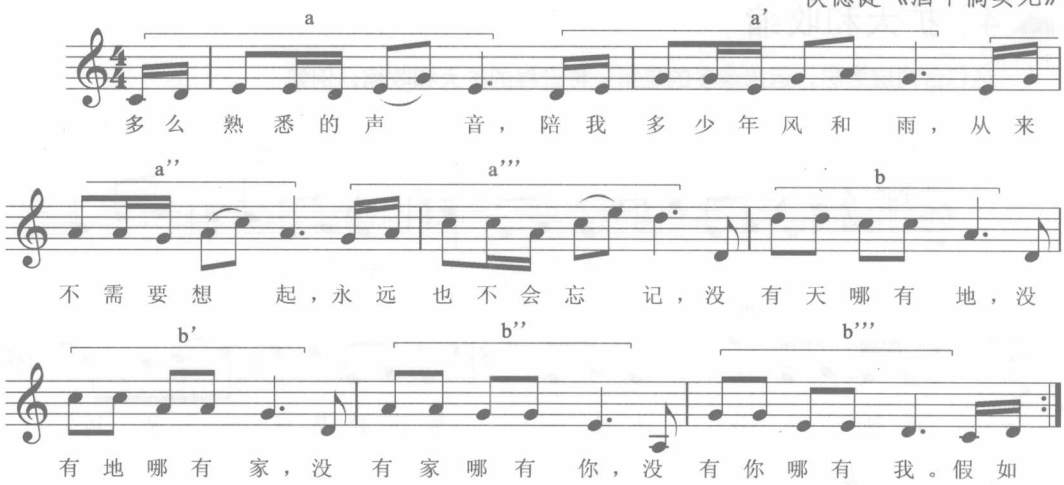
姜春阳《难忘今宵》



2）模进手法

模进，就是某一动机（旋律）在不同高度上的重复。它也属于作曲中的一种重复手法，它分为“严格模进”和“自由模进”。侯德健作曲的电影《搭错车》主题歌《酒干倘卖无》第一乐段就是全部用民族五声音阶的模进手法，一气呵成。上行用a动机模进，下行用b动机模进。

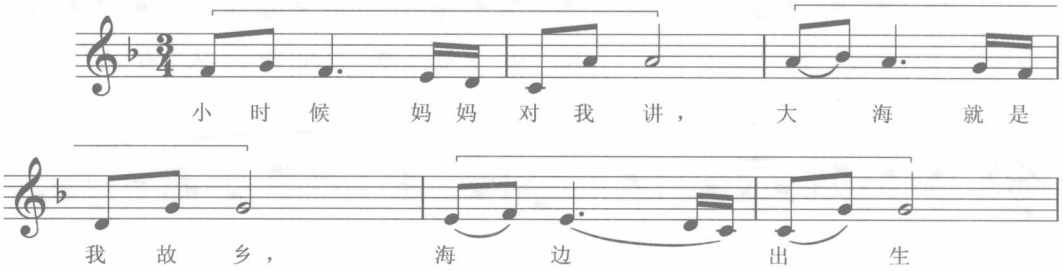
侯德健《酒干倘卖无》



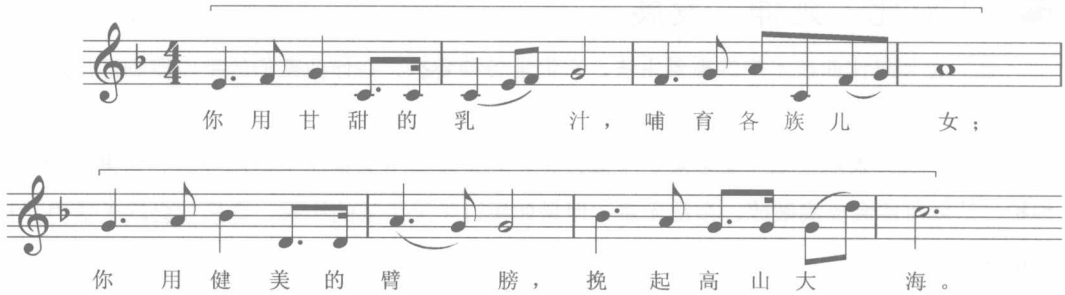
3）节奏重复

这也是作曲技法里的重复，它是将动机的节奏当成模板，在不同音高上予以重复，这样可以使作品集中、统一。

王立平《大海啊，故乡》



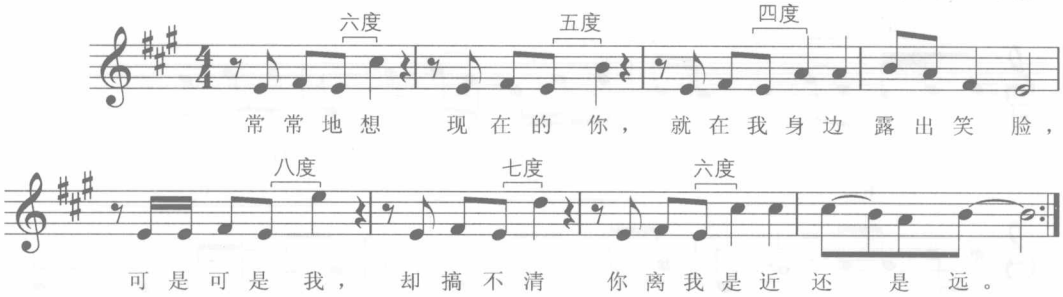
王世光《长江之歌》



4）扩大和收缩

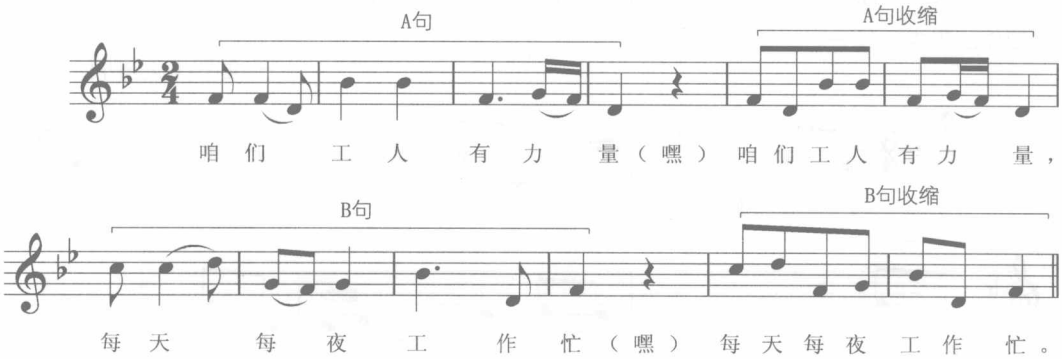
这包含两层意思，运用最多的是第一种音程的扩大和收缩，例如：

陈翔宇《笑脸》



另一种是节奏的扩大和收缩，例如：

马可《咱们工人有力量》



5）对比、延伸、发展

这些也都是作曲技术中的重要手法，它们呈各种姿态，在作曲家们的手中得到运用，这里不再列举。

总之，旋律发展手法丰富多彩，千变万化，并且是综合交错而不是孤立的。如果没有以上种种手法就可能会支离破碎、杂乱无章，但是如果过于受手法的约束，音乐就会缺乏活力，甚至枯燥无味。

第七节 常用的歌曲结构

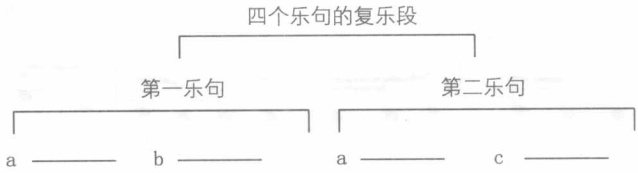
1. 乐段

能够独立完成歌曲完整乐思的最小的单位，就是“乐段”。乐段不仅可以独立成篇，更是各较复杂乐曲的组成单位。

只由一个乐段构成的歌曲有很多，它们往往短小而独立，常常有几段歌词（被称为“分节歌”），比如一些军队行进歌曲、儿歌，如《三大纪律八项注意》《东方红》《学习雷锋好榜样》等等。

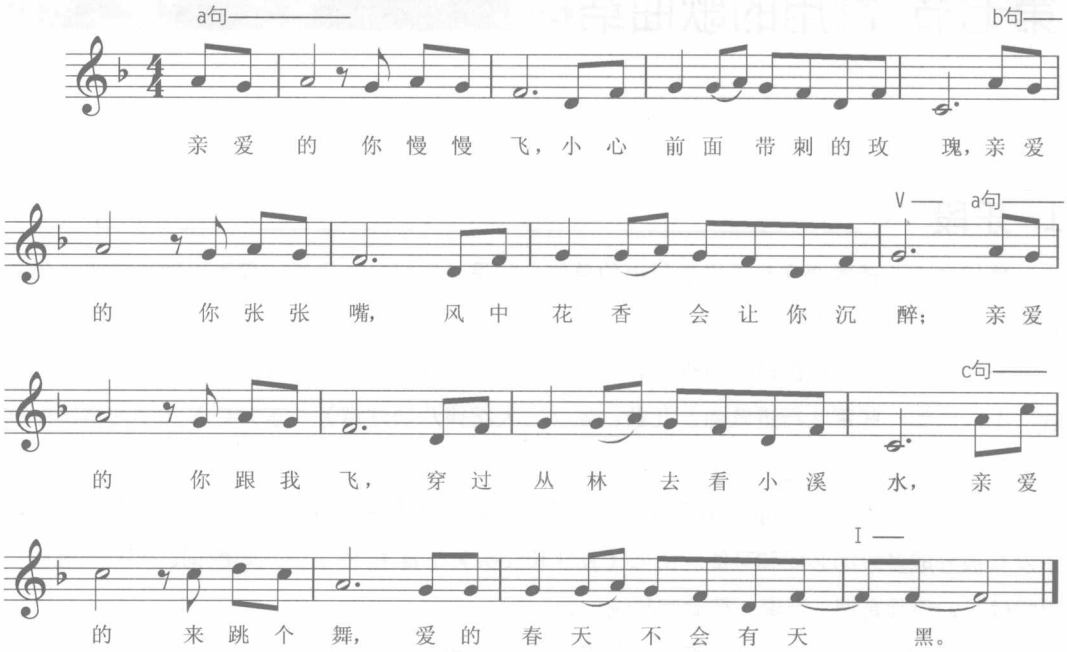
但是，也不是结构为乐段的歌曲就一定很短小，有些乐段歌曲可能也很长，主要是因为音乐没有被分成多段的必要和可能。比如《我住长江头》（青主 曲）含八句歌词、十六句旋律，篇幅较长，但其音调、节奏、律动完整统一。

常用乐段的结构，根据乐句多少，呈各种形态。用结构表示法可以是a+b+c……
乐段中常有如下结构：

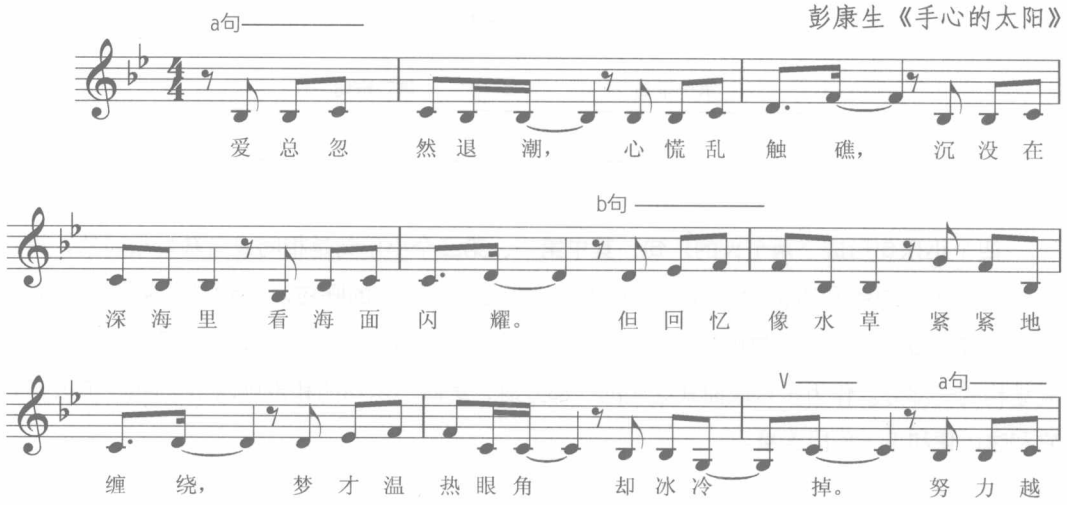


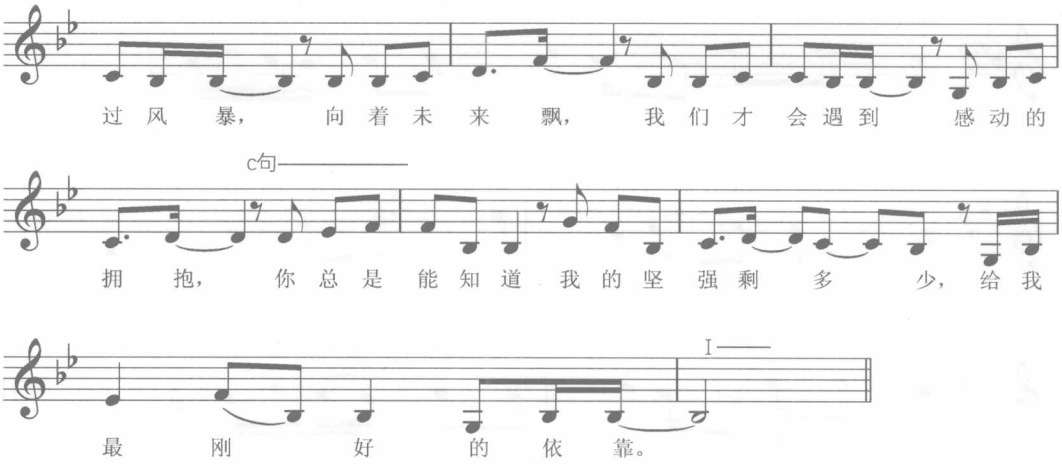
四个小乐句形成了两个大的乐句，其中第一、第三个小乐句是相同或者基本相同的，第二小句和第四小句的和声常常形成半终止（Ⅴ）——终止（Ⅰ）的呼应。这种结构被称为“复乐段”。复乐段是歌曲中最常用的结构之一，它不仅可以作独立的歌曲，更多的是作为多乐段曲式结构的一部分。作为多乐段曲式结构的一部分时，第四小乐句的和声可以不是Ⅰ级，而改用其它和弦以便和下一乐段连接。

庞龙《两只蝴蝶》



彭康生《手心的太阳》



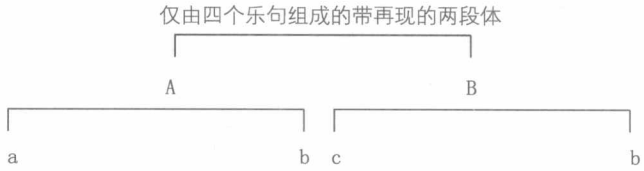


2. 两段体（或称单二部曲式）

歌曲结构中，两段体是最常用的。一般在经历了第一乐段的呈示、陈述之后，在第二乐段加以发展或对比，从而形成音乐的完整形象。

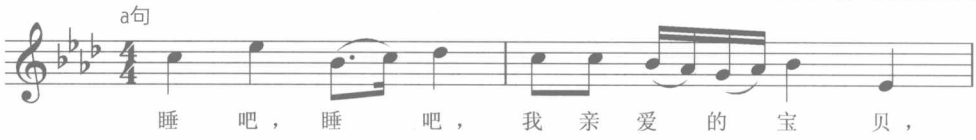
两段体的结构根据音乐及歌词的需要，分为带再现两段体（再现单二）和不带再现两段体（不再现单二）。

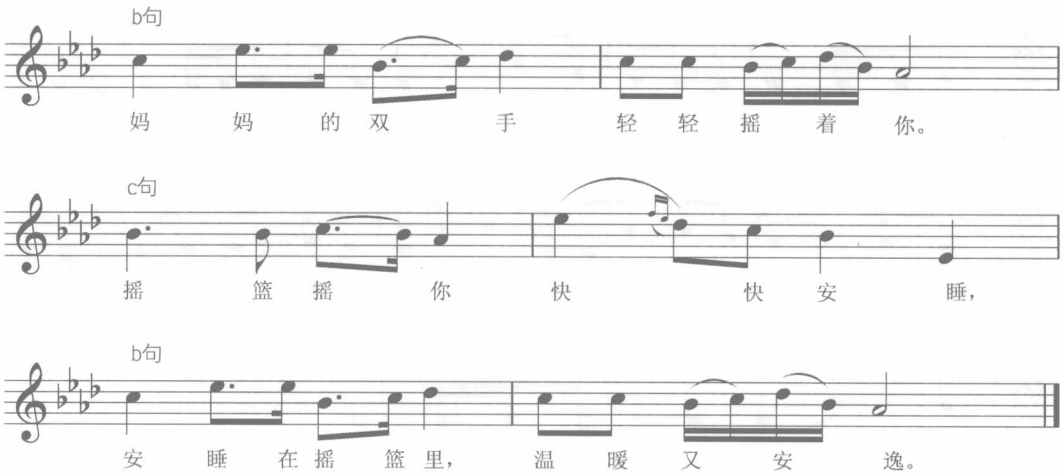
①最简单结构的带再现两段体，也许只有四个乐句，规模类似复乐段。但不同于复乐段的是：两段体是第四小乐句和第二乐句相同或基本相同。其结构图如下：



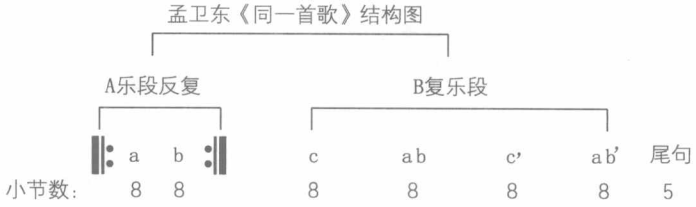
例如：

舒伯特《摇篮曲》





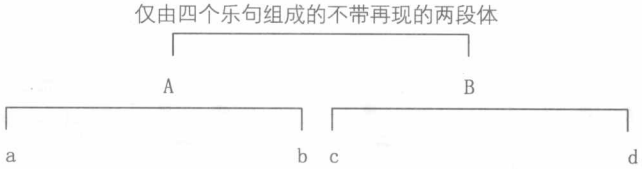
当然，这是简单结构的带再现两段体，如果其中的每个乐段较为复杂的话，那么两段体可能会有很大的规模。比如《同一首歌》（孟卫东 曲）。



谱例略。

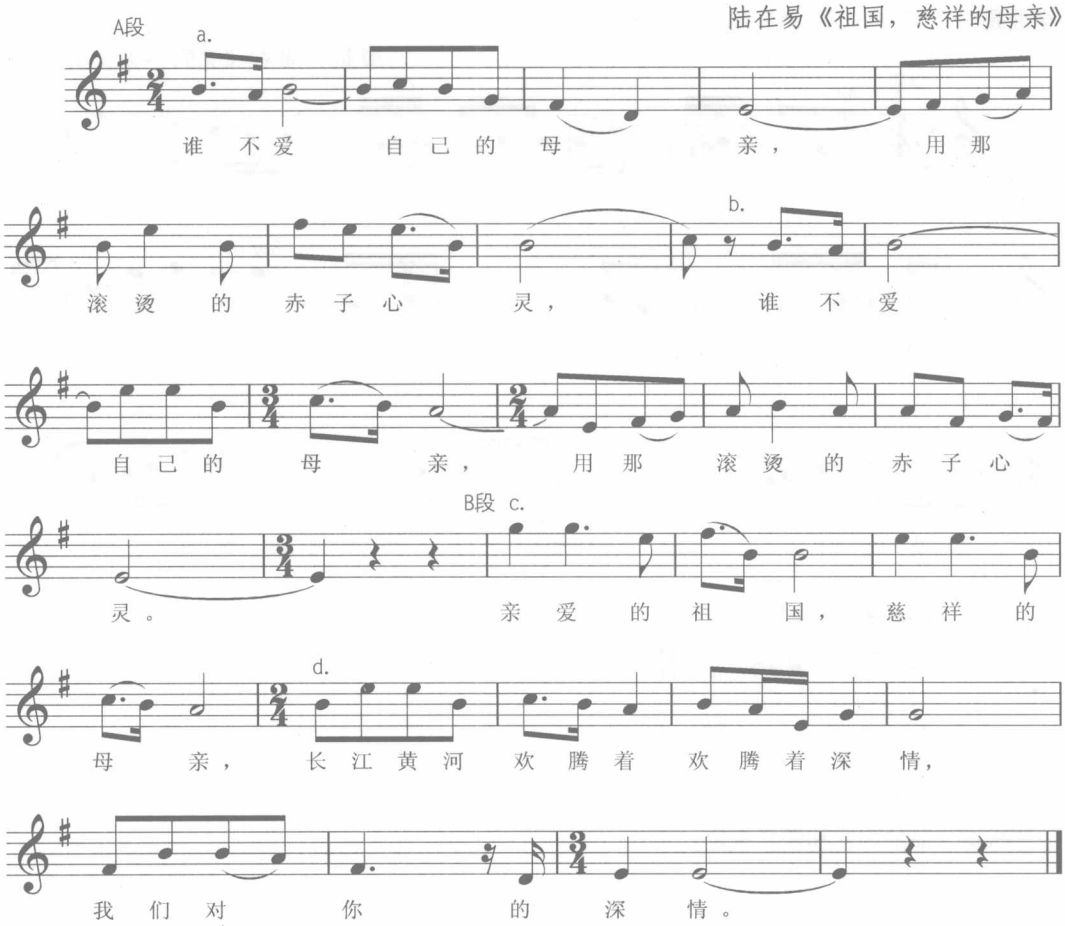
②不带再现的两段体，也是很多的。主要是因为音乐情绪或者歌词方面的原因，不需要再现。

它的结构也是可大可小。小的只有四句话，结构如图：

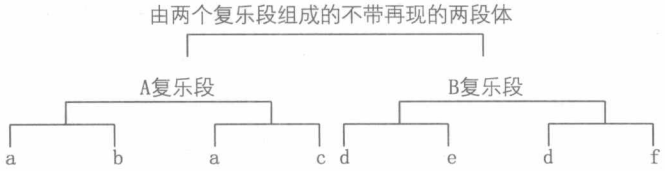


例如：

陆在易《祖国，慈祥的母亲》

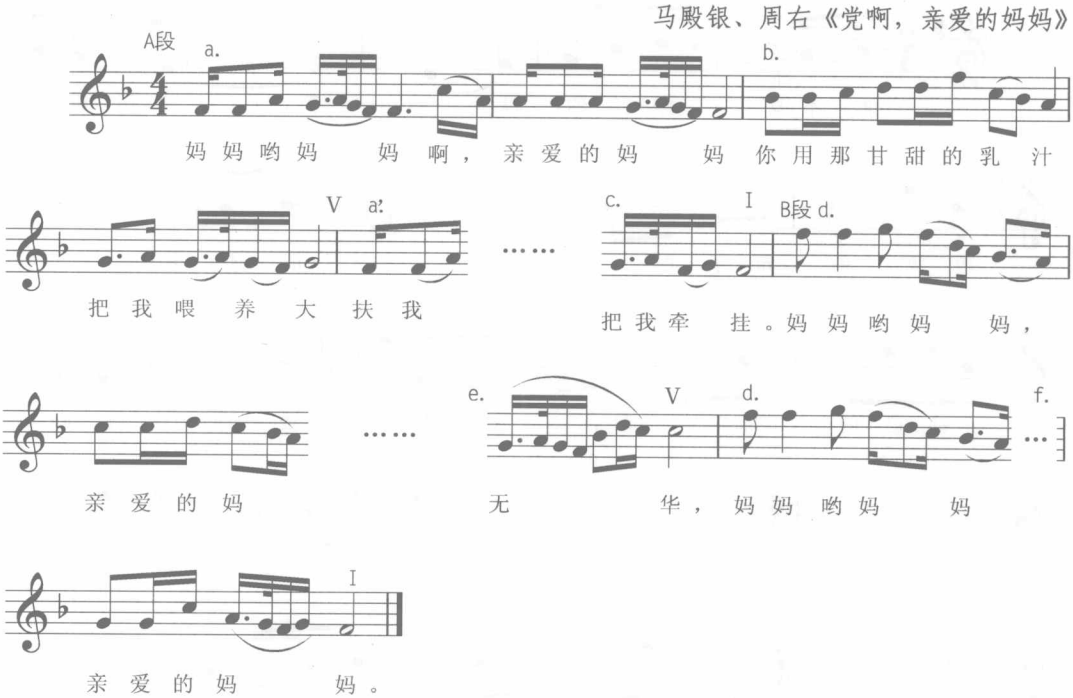


大的两段体可能很长，比如复乐段加复乐段，下面是结构图：



比如前面举例的《两只蝴蝶》的A段是复乐段，它的B段也同样是两大句复乐段，所以它的全曲是一个不带再现的两段体结构。再如：

马殿银、周右《党啊，亲爱的妈妈》



也有些两段体的作品结构更加复杂和庞大，两个乐段的对比可以不明显，也可以很强烈，主要根据作品的内容和需要来定。

3. 三段体（或称单三部曲式）

这也是歌曲结构中常用的曲式，根据音乐内容和需要，音乐分三个乐段，而这三个段落各自独立又紧密联系在一起，共同塑造一个完整的音乐形象。它分为带再现的三段体（再现单三）和不带再现的三段体。

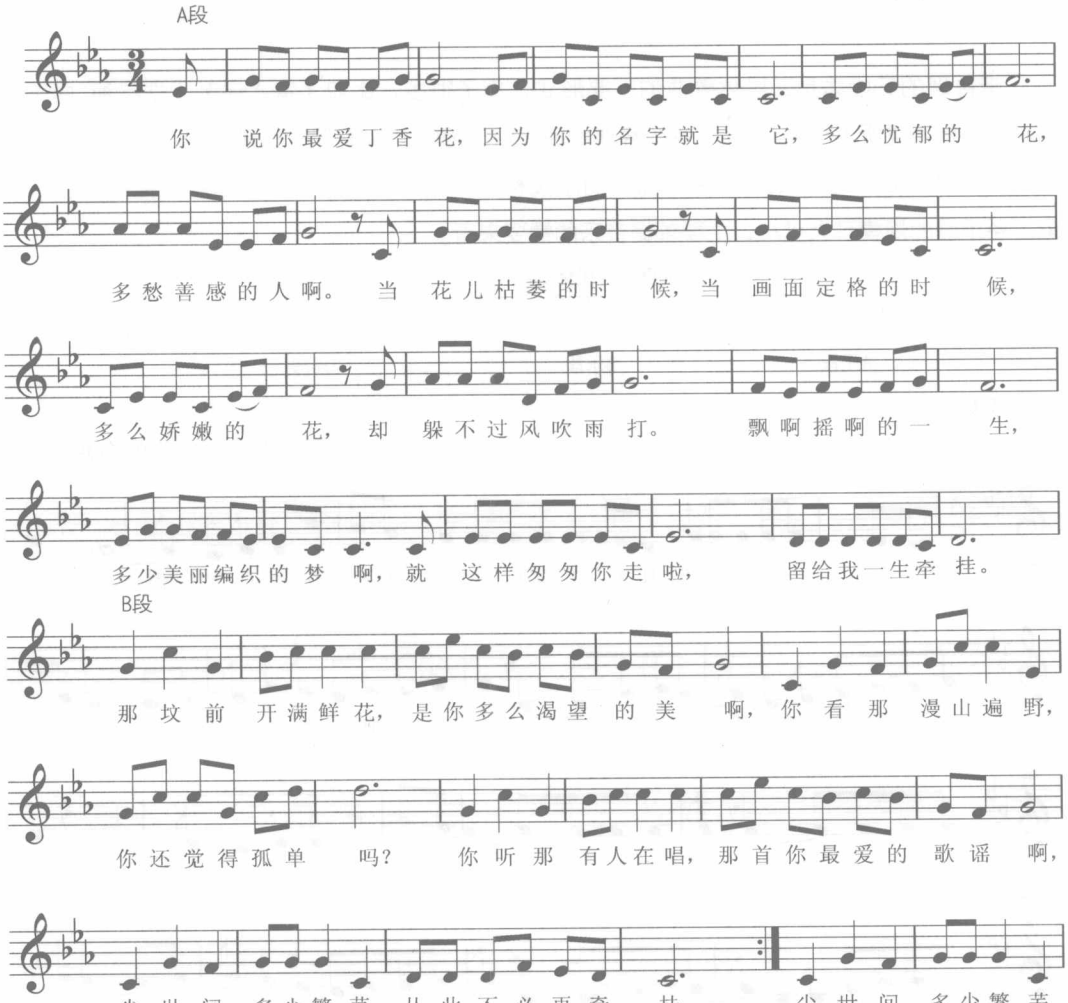
带再现的三段体是在带再现两段体的基础上发展起来的，当再现两段体的中段规模加大到相当于A段时，就形成再现单三部曲式了。它的再现往往再现A段的全部，但也有再现A段一半的。

带再现三段体结构图

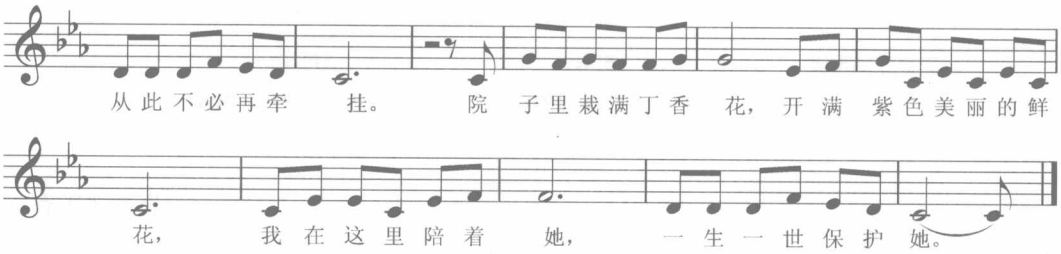
A乐段　　B乐段（相当于A乐段的规模）　　A再现（可以原样或变化、缩减）

例如：

唐磊《丁香花》



A段减缩再现



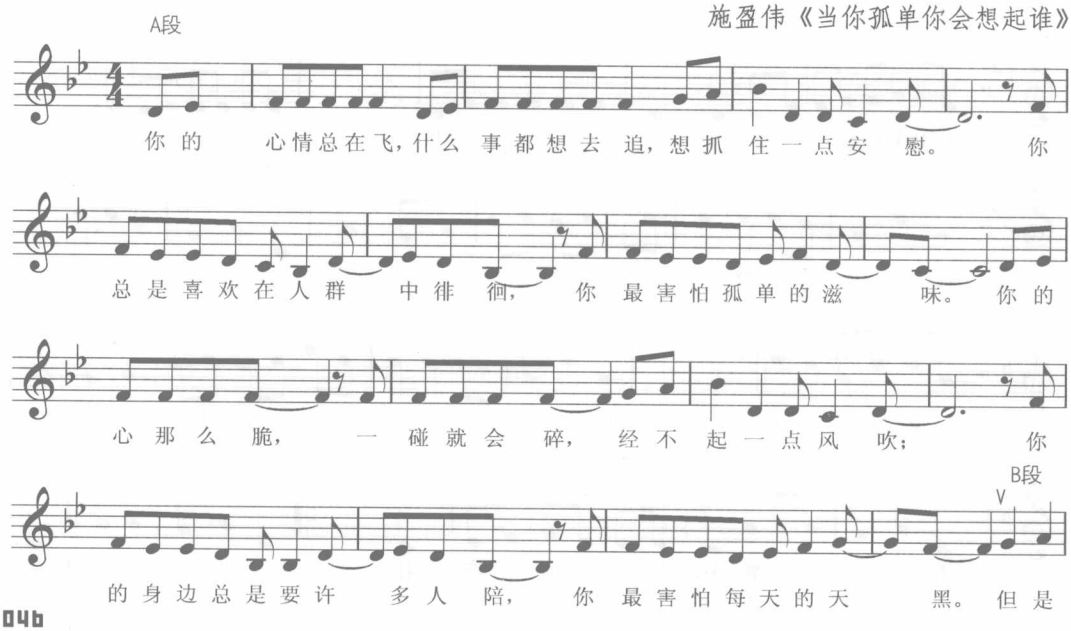
带再现的三段体是三段体歌曲的主要形式，例子很多，比如《黄水谣》（冼星海 曲）、《唱支山歌给党听》（践耳 曲）等等经典歌曲。限于篇幅，这里不一一列举了。

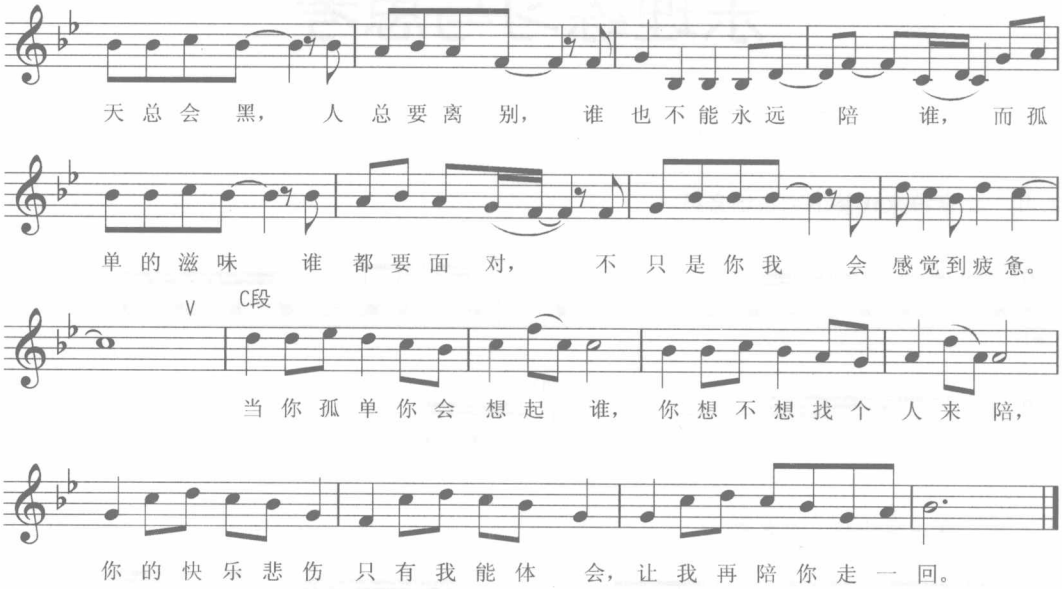
不带再现的三段体由三个相对独立的乐段构成，它们有机结合，共同塑造完整的音乐形象。各乐段的规模可大可小，主要依据音乐的需要来看。

不带再现三段体结构图

例如：

施盈伟《当你孤单你会想起谁》





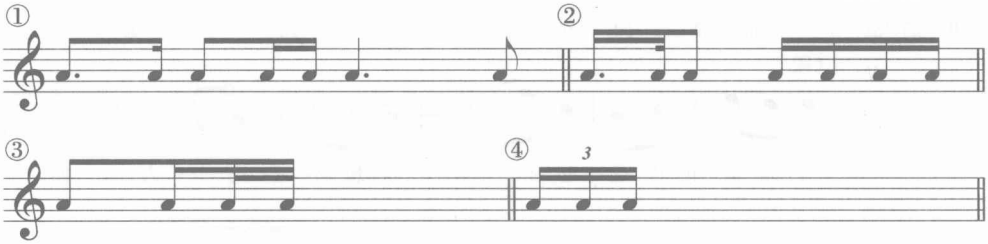
这是一首篇幅较小的不带再现的三段体。还有很多较为复杂的三段体，限于篇幅也不再举例了。

4. 较大型结构的曲式

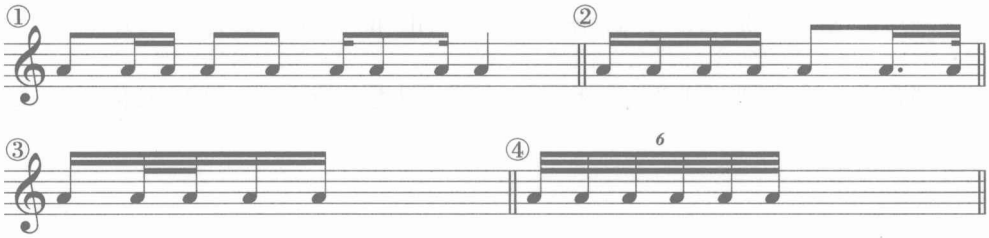
较大型结构的曲式是根据具体的音乐内容需要用较为复杂的结构陈述而产生的。类型很多，比如复三部曲式、奏鸣曲式、回旋曲式、变奏曲式等等，由于在歌曲创作中运用不多，这里就不多说了，有兴趣的读者可以翻阅专门的曲式分析方面的书籍。

乐理练习与思考

1. 用一个音符来代替下列各组音符：

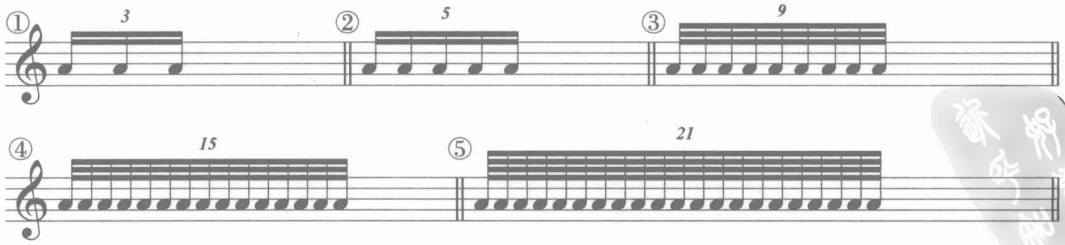


2. 分别用休止符代替下列各音：

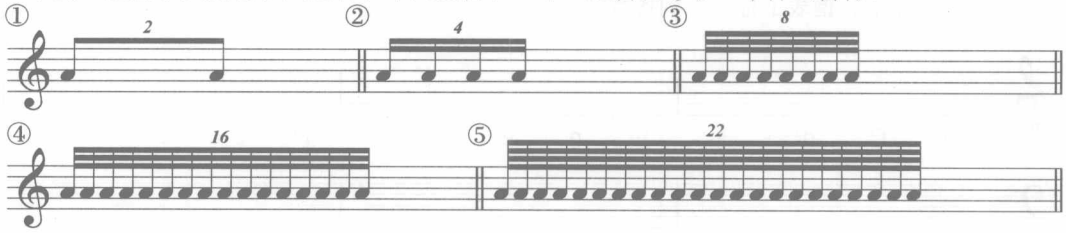


3. 用一个附点音符来代替下列各组音符：

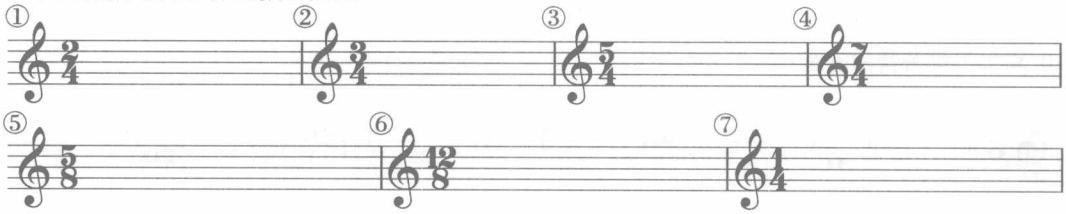
4. 下列三连音、五连音、九连音、十五连音、二十一连音各等于一个什么音符：



5. 下列二连音、四连音、八连音、十六连音、二十二连音各等于一个什么音符：



6. 下面各拍号属于什么拍子类型：



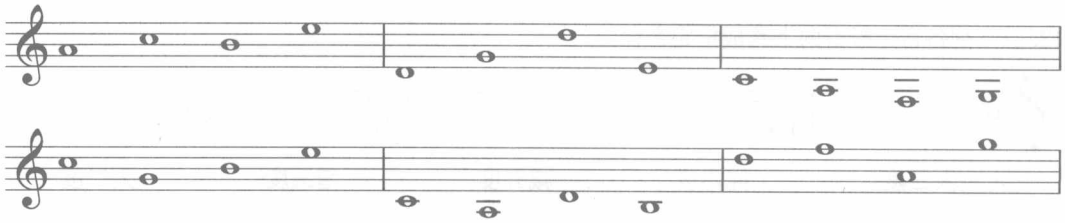
7. 将下列音符重新进行组合：

①按 $\frac{2}{4}$ 拍进行组合：

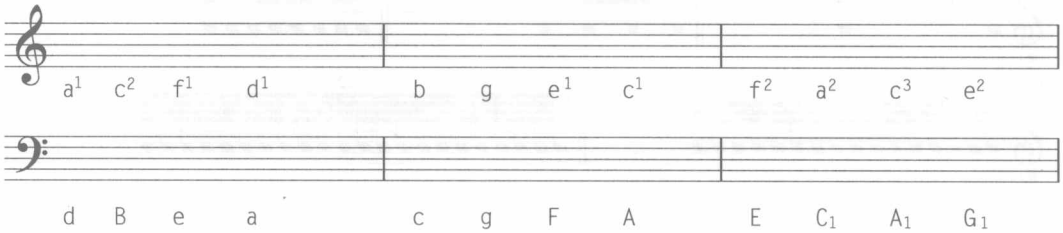
②按 $\frac{3}{8}$ 拍进行组合：

③按 $\frac{3}{4}$ 拍进行组合：

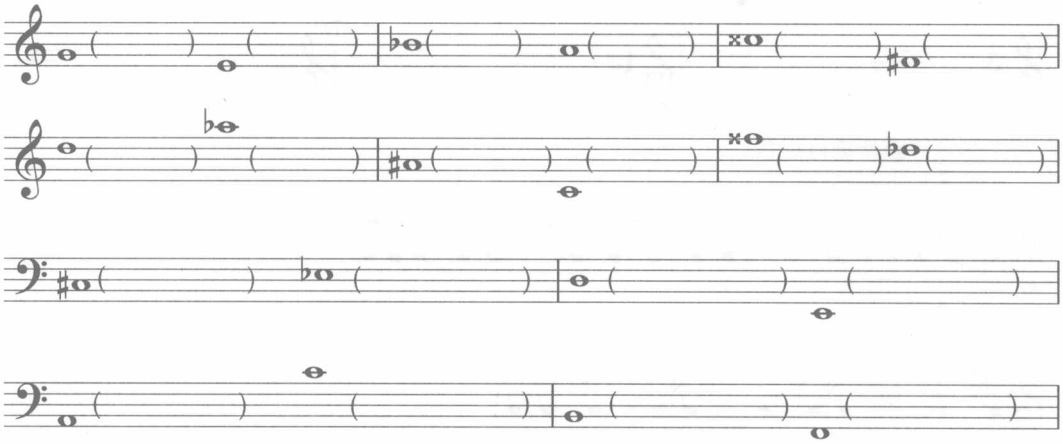
8. 写出下列各音的名称与组别：



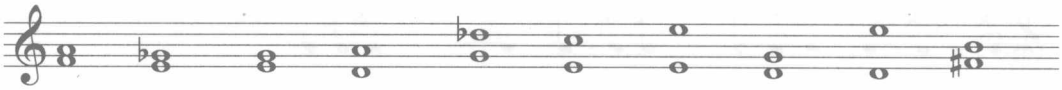
9. 在高音谱表或低音谱表上标出下列各音：



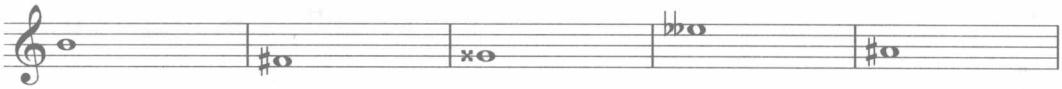
10. 写出下列各音的等音：



11. 判断下列音程名称、性质及协和性：

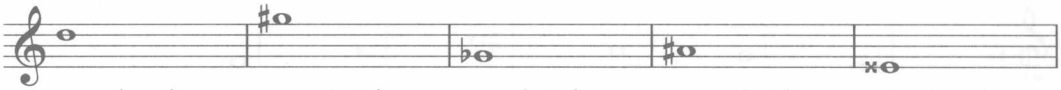


12. 以下列各音为根音向上构成指定音程：



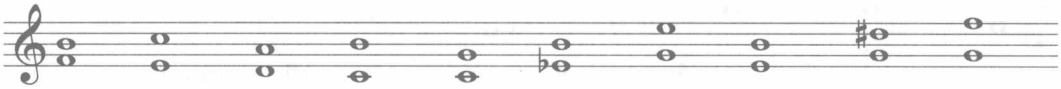
大三度　　纯四度　　减五度　　增三度　　大二度

13. 以下列各音为根音向下构成指定音程：



小七度　纯五度　小六度　增五度　大三度

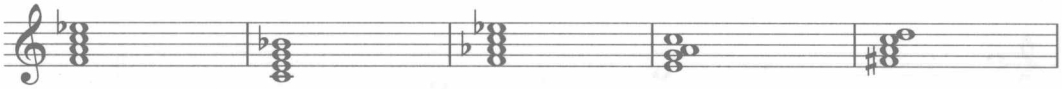
14. 写出下列音程的转位及其名称：



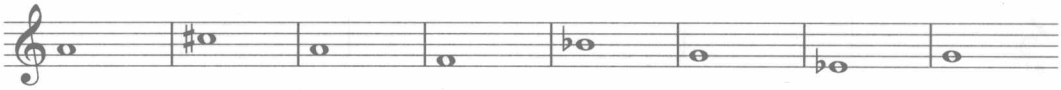
15. 按要求写出下列音程的等音程：（前五题根音不动，后五题冠音不动）

16. 写出下列三和弦名称：

17. 写出下列七和弦名称：

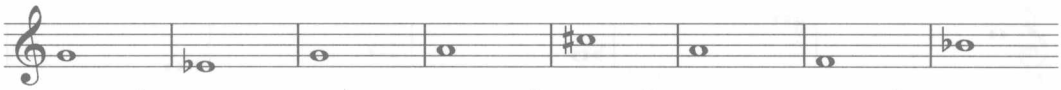


18. 以下列指定音为根音，构成指定的转位三和弦：



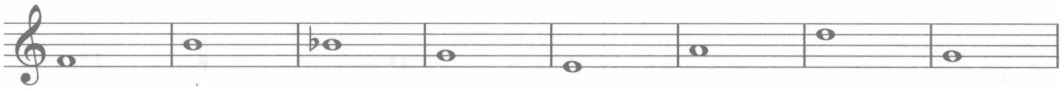
小6　小$\frac{6}{4}$　增三　减三　大$\frac{6}{4}$　小$\frac{6}{4}$　增6　减$\frac{6}{4}$

19. 以下列指定音为三音，构成指定的转位三和弦：



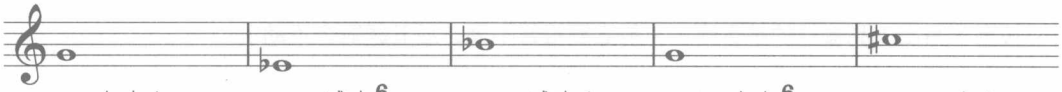
小三 $\frac{6}{4}$　减三　小 6　增三 $\frac{6}{4}$　大三 $\frac{6}{4}$　增 6　小三 $\frac{6}{4}$　大三

20. 以下列指定音为根音，构成指定的转位七和弦：



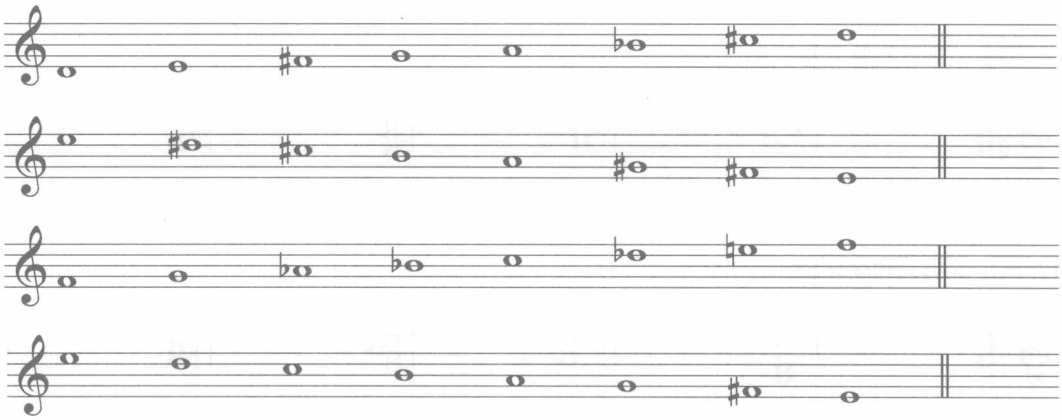
大小七　大$\frac{6}{5}$　减$\frac{4}{3}$　小$\frac{6}{5}$　大七　小大$\frac{6}{5}$　增大七　减$\frac{4}{3}$

21. 以下列指定音为五音，构成指定的转位七和弦：

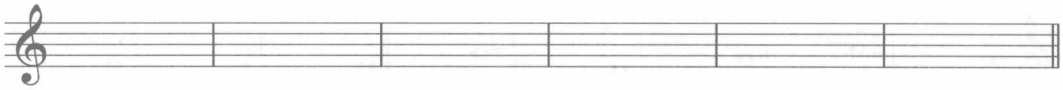


大小七 2　减小$\frac{6}{5}$　减小七　小大$\frac{6}{5}$　大七

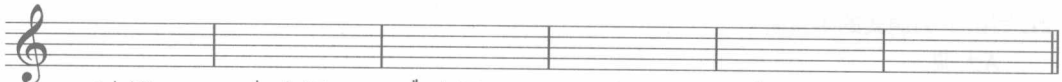
22. 写出下列各调名及其音级标记，最后在双小节线之后写出它们的调号：



23. 写出下列调号：

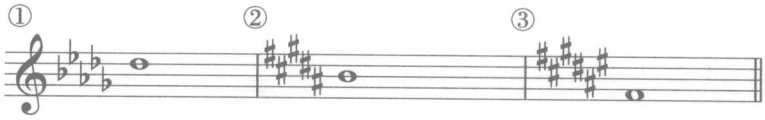


G大调　♯C大调　♭E大调　♭C大调　♭G大调　♭B大调

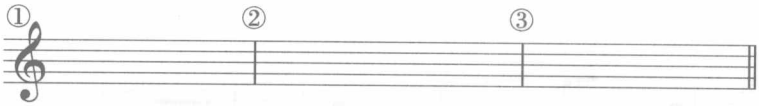


d小调　♭a小调　♯f小调　f小调　♯c小调　g小调

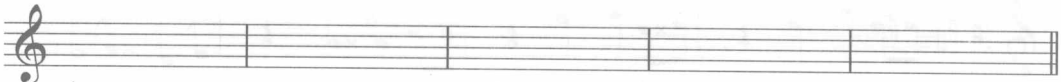
24. 写出下列调式的等音调及其调号：



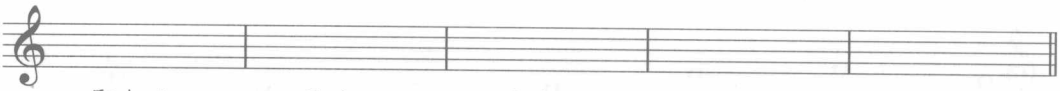
♭D大调　B大调　♯F大调



25. 写出下列各调调号和指定音级：

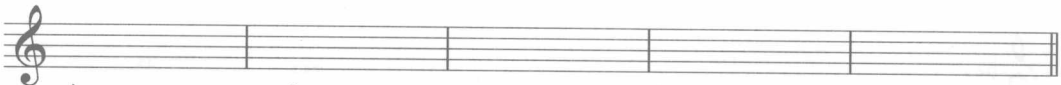


♭B和大Ⅵ　A大调Ⅲ　♭E和大Ⅳ　♭A大调Ⅵ　F大调Ⅱ



c和小vii　g和小vi　f和小vii　ba和小ii　♯g和小v

26. 写出下列调式中指定的和弦：

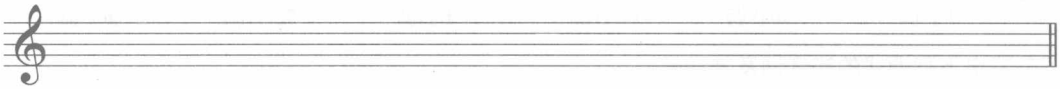


♭E和大Ⅵ　♯C大调Ⅱ　E和大Ⅳ　♭E大调Ⅶ　♯F大调Ⅵ

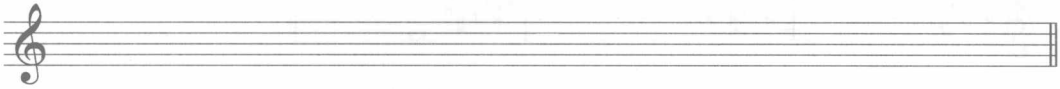
c和小v　f小调v　g和小vii　♯a和小ii　♯f和小v

27. 写出下列调式的半音阶：

A大调



♯c小调

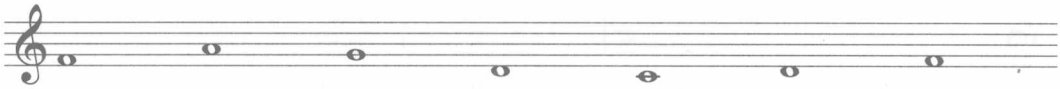


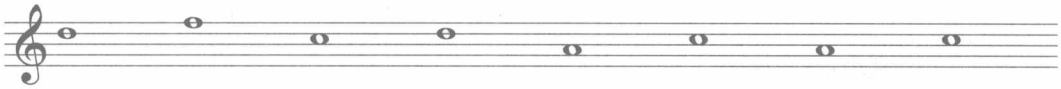
28. 将下面的五线谱翻译成简谱：

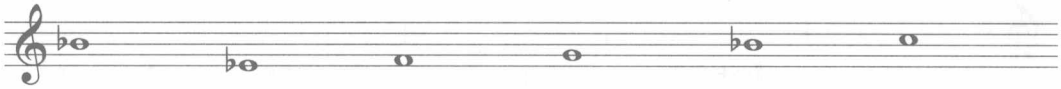
①

②

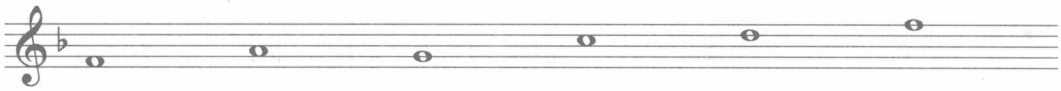
29. 标明民族调式的调名及其音级名称：

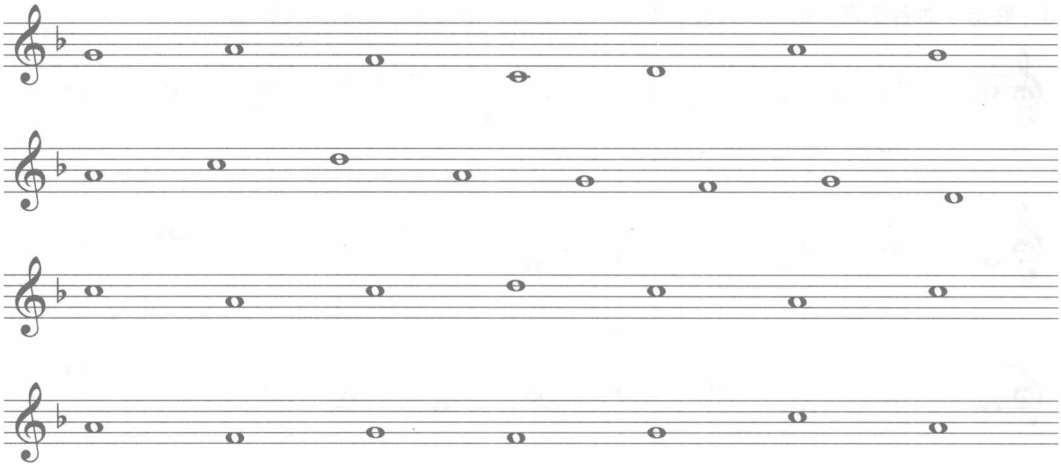






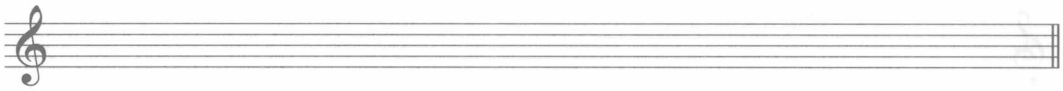
30. 写出下列五个民族调式名称并说明它们的关系：



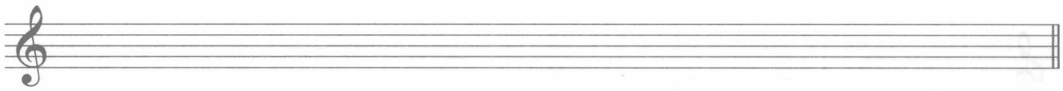


31. 按要求写出下面同主音调音阶：

F宫

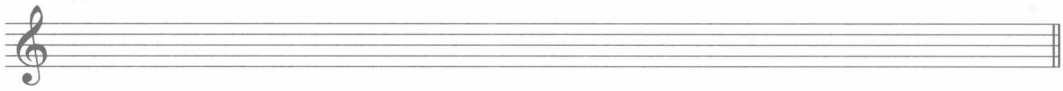


f商



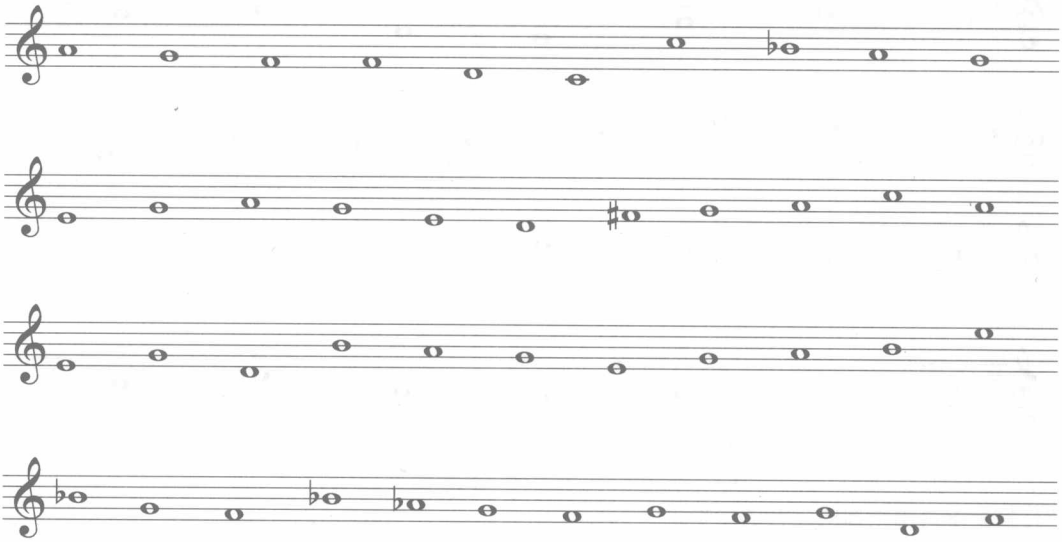
f角

F徵

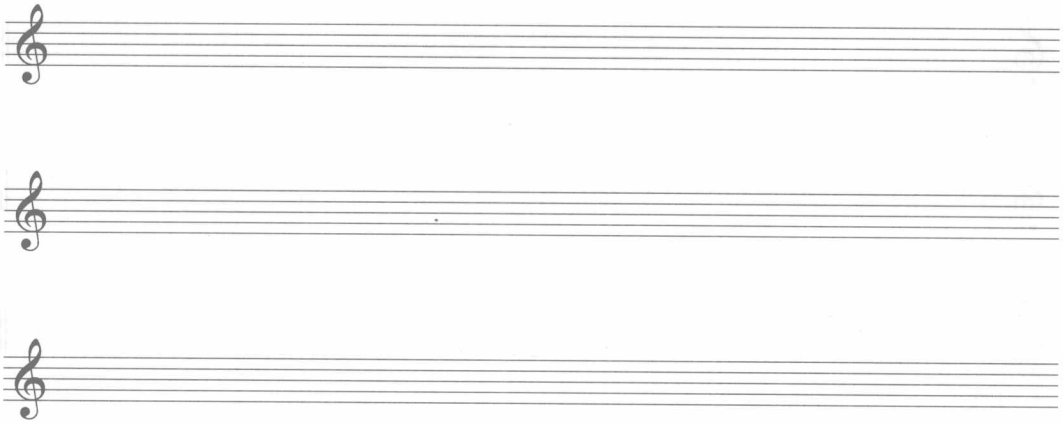


f羽

32. 假定下面各组音的最后一个是民族调式的主音，请写出它们的调式名称：



33. 分别写出C宫雅乐、d羽清乐、f角燕乐音阶：



（《乐理练习与思考》答案参见第270页附录一）

第二章　实用和声

第一节 和声基础理论 _058

1. 和音、和弦、和声、和声学 _058
2. 关于四部和声 _058
3. 音的重复与省略 _059
4. 旋律位置与和弦的排列法 _060
5. 和弦的根音关系 _061
6. 和弦连接的方法 _061
7. 和声的功能 _063
8. 终止、终止式 _065
9. “对”与“错”、“好”与“不好”的相对性 _069

第二节 调内三和弦及其转位 _073

1. Ⅰ级和弦 _074
2. Ⅱ级和弦 _079
3. Ⅲ级和弦 _081
4. Ⅳ级和弦 _083
5. Ⅴ级和弦 _084
6. Ⅵ级和弦 _085
7. Ⅶ级和弦 _086

第三节 调内七和弦及其转位 _086

1. Ⅴ7和弦 _087
2. Ⅱ7和弦 _089
3. Ⅶ7和弦 _091
4. 调内其他七和弦 _094

第四节 常用的他调和弦 _095

1. Ⅱ级作为临时中心 _095
2. Ⅲ级作为临时中心 _096
3. Ⅳ级作为临时中心 _097
4. Ⅴ级作为临时中心 _098
5. Ⅵ级作为临时中心 _099
6. Ⅶ级作为临时中心 _101
7. 副属导和弦、副属导七和弦 _101
8. 增六和弦 _102
9. 交替调式和弦及变和弦 _102
10. 变格补充终止综述 _105

第五节 和弦外音 _106

1. 经过音 _106
2. 辅助音 _106
3. 延留音 _106
4. 倚音 _107
5. 先现音 _107
6. 持续音 _107

第六节 通过共同和弦的转调 _108

1. 转调步骤 _108
2. 近关系调转调 _108
3. 远关系调转调 _111

第七节 民族风格常用的和声手法 _118

1. 加音和弦 _118
2. 省音和弦 _119
3. 换音和弦 _120
4. 五声聚合 _121

第八节 和声编配实战 _121

1. 正三与属七和弦 _121
2. Ⅰ—Ⅱ(7)—Ⅴ7和弦连接法 _124
3. 其它副三和弦和副七和弦 _126
4. 他调和弦（离调和弦）_130

第一节 和声基础理论

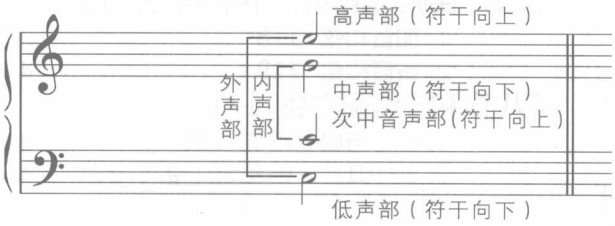
1. 和音、和弦、和声、和声学

几个音随意地组合在一起，就是“和音”，而如果这几个音是呈三度叠置的，则被称为“和弦”，它们只是孤立的概念。如果几个和弦依据一定规则相互联系、相互作用就形成“和声”，因此和声是一个运动的概念，相比之下和弦只是一个静止的概念。揭示和声内部运动规律、研究和声运动各种现象的科学被称为“和声学”。

和声学是各大音乐院校的专业课程，其研究对象可涉及欧洲早期和声的形成、17—19世纪逐步完善的传统和声、19世纪末至今的各种纷繁的新的和声理论。鉴于这本书的写作目的是普及而不是深究，加上这些内容只是其中的一个章节，所以我们只讲其中最为浅显、实用性最强的大小调体系传统和声学的部分内容。如果读者对这部分内容感兴趣，学习本章后可另选和声学方面的专业书籍学习提高(如:湖南文艺出版社出版的“流行音乐学院系列”《基础和声》)。

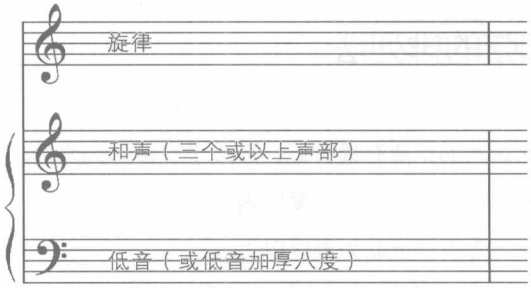
2. 关于四部和声

一般以四个声部作为多声部音乐写作训练的基础，称“四部和声”。因为无论是多么复杂的音乐，只要是主调音乐风格的，都是以四部和声的原则为基础进行所有声部写作的。四个声部分别对应混声四部合唱的四个声部，分别叫高音声部（女高音）、中声部（女低音）、次中音声部（男高音）、低音声部（男低音）。它是以大谱表表示的，见下例：



鉴于本书不是四部和声的专门教程，所以不做特别的四部和声训练，但是在讲到相关知识的时候，我们都是以四部和声来说明问题。

下面是为旋律配伴奏和声的常用形式：旋律加和声，即旋律与键盘和声的形式。建议学习者可以用它做一些为歌曲配和声的练习。



3. 音的重复与省略

在四部和声中，为了和声效果、声部完整等，有时会重复和弦的某音或省略某音。以调内和弦为例，重复与省略的基本原则是：

1）正三和弦：Ⅰ、Ⅳ、Ⅴ

根音是和弦赖以建立的基础，决定着和弦的性质、功能等，所以重复它可以起到加强作用，但是它决不能省略，否则就不是这个和弦了。

三音决定和弦的性质，所以不能省略，但由于其音响突出、生硬，也不予以重复。这一点很重要，比如在为一个作品进行乐队配器时，就必须考虑三音重复问题。

五音与根音呈完全协和的纯五度，它可以重复，也可以省略。

2）副三和弦：Ⅱ、Ⅲ、Ⅵ、Ⅶ

副三和弦一般重复三音，因为Ⅱ、Ⅲ、Ⅵ各级的三音是调式的重要音级（Ⅳ、Ⅴ、Ⅰ级），而Ⅶ级的根音、五音是不能重复的（自然小调除外）。

协和的副三和弦偶尔也重复根音或者五音，但不协和的副三和弦则不可以重复根音或五音，因为它们形成了增、减音程，音响效果差。

副三和弦一般不省略任何音，但也偶尔为了某种特殊需要而省去五音。

3）各级七和弦

七和弦大多用完全的形式，即组成七和弦的四个音各占一个声部。但是也有省去五音而重复根音的，特别是在原位的情况下。

4. 旋律位置与和弦的排列法

每一个和弦处于高声部的音可能是根音、三音、五音等，这就叫“旋律位置”。

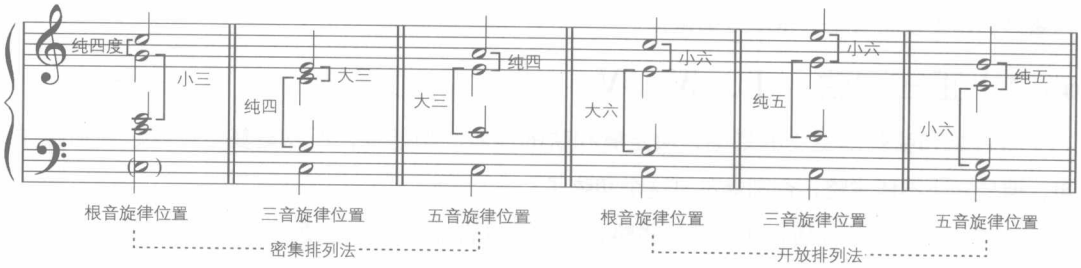
每一个和弦声部彼此之间的距离有远有近，形成了三种排列方法。

①密集排列法。上方三个声部彼此为四度以内。

②开放排列法。上方三个声部彼此为五度以上。

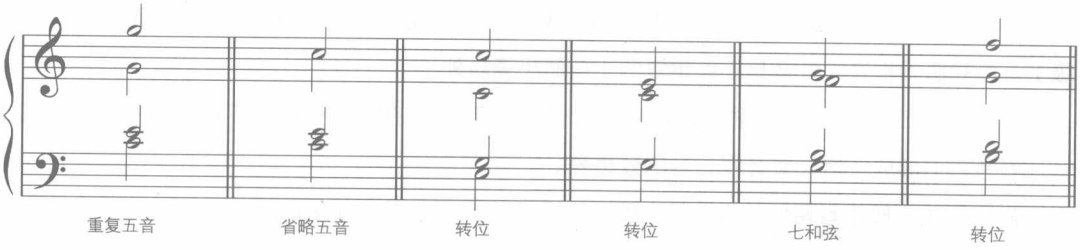
③混合排列法。上方三个声部中有一对密集关系、又有一对开放关系。混合排列法发生在和弦重复非根音、有省略音、非原位、非三和弦等情况。

下例是以C大调主和弦重复根音的三种密集排列法和三种开放排列法：



注意：三种排列法都是指上方三个声部之间的距离，而次中音与低声部距离都可远可近，上例中第一小节用括弧中的音代替低声部也可以。

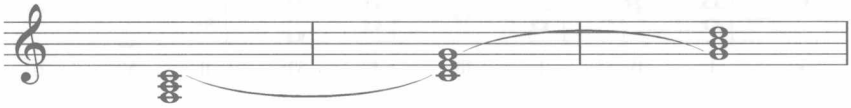
下例是各种形态的混合排列法：



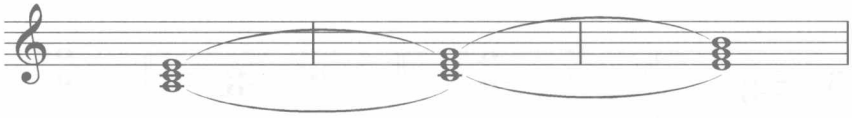
5. 和弦的根音关系

大小调体系中，各级三和弦之间根音关系有三种：

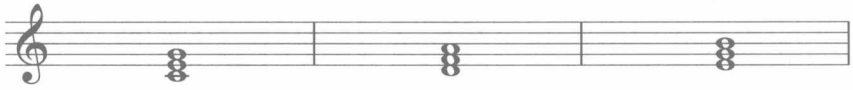
①四五度根音关系（上四度等于下五度，上五度等于下四度）。这是和声中重要的音程关系，有一个共同音作为两个和弦连接和关联的纽带，又有两个非共同音使两者存在着对比性和新鲜感，这种关联和对比正体现着和声发展、运动的基本特点。



②三六度（上三度等于下六度,上六度等于下三度）根音关系。两个和弦中有两个共同音，对比因素少，融合性强。



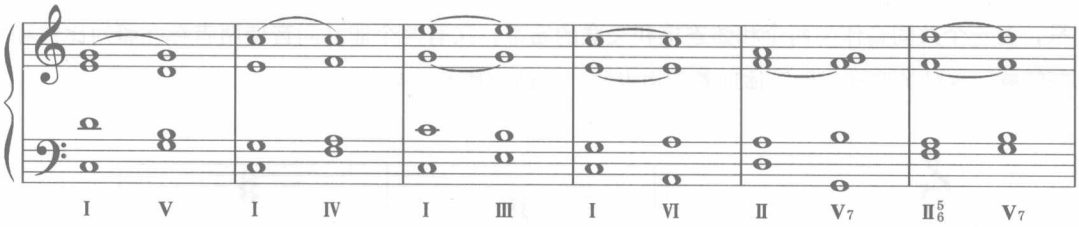
③二七度根音关系（上二度等于下七度，上七度等于下二度）。两个和弦之间没有共同音，具有很强的对比性，但是没有关联，有一种并置的特点。



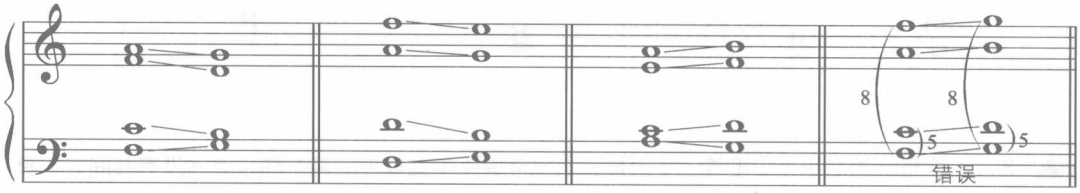
6. 和弦连接的方法

和弦连接的方法，根据对共同音的处理，分为“和声连接法”、“旋律连接法”。

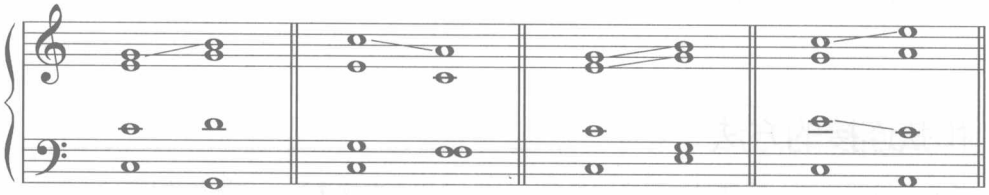
和声连接法：将两个和弦的共同音保持在相应的声部。这是最为平稳的连接，也是在多声部音乐中求得稳定、持续等效果的重要手法。无论三和弦连接法、三和弦与七和弦连接法、七和弦与七和弦连接法，只要有共同音都可以使用该方法。例如：



旋律连接法：不保留共同音的连接方法。分为两种情况，一是两个和弦之间是二度根音关系，没有共同音的。如果都是重复根音的，一般采用最平稳的连接，上方三个声部均与低音呈反向进行。二度根音关系的两个和弦的连接最简单也最值得注意，因为一旦不遵循这个原则，就会出现平行五、八度的全部错误（后面将讲到）。



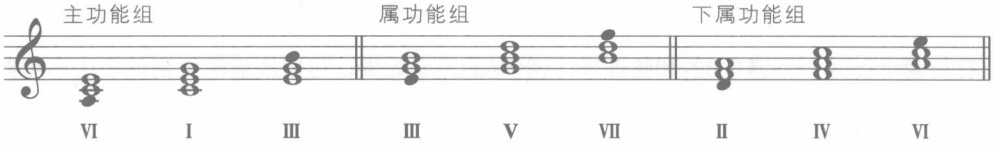
另一种旋律连接法的情况是两个和弦有共同音，但为了某些需要（一般是旋律或者内声部需要流动）而故意不保留共同音。



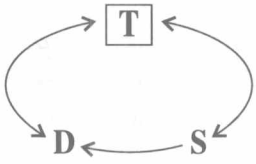
7. 和声的功能

大小调和声体系很注重功能性和色彩性搭配，处理好它们的关系显得很重要。功能性指和弦对于调式中心支持与瓦解的力度，色彩性指的是在调性的基础上如何使调性柔和与婉约，甚至对调性来一点“破坏”而使得它更加具有色彩。一般功能性的和弦要用在具有结构意义、明确调性特点的关键部位，而色彩性和弦一般用于结构内部，表现细致入微、纷繁变化的地方。

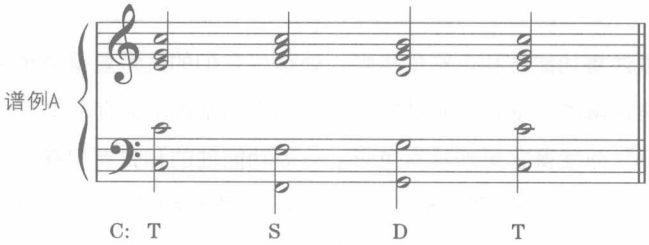
调内和弦根据它们的特点，分为“主功能”（Tonic，简写为“T”）组、“属功能”（Dominant，简写为“D”）组、“下属功能”（Sub-dominant，简写为“S”）组。主功能组以Ⅰ级主和弦为代表，Ⅵ级、Ⅲ级分别与它有两个共同音，也属于这一组，功能标记分别为T、TⅥ、TⅢ；属功能组以Ⅴ级为代表，Ⅲ级、Ⅶ级分别与它有两个共同音，也属于这一组，功能标记分别为D、DⅢ、DⅦ；下属功能组以Ⅳ级为代表，Ⅱ级、Ⅵ级分别与它有两个共同音，也属于这一组，功能标记分别为S、SⅡ、SⅥ。由于Ⅲ级、Ⅵ级具有双重“身份”，根据优先在前的原则，它们的功能标记以DTⅢ、TSⅥ来标记。



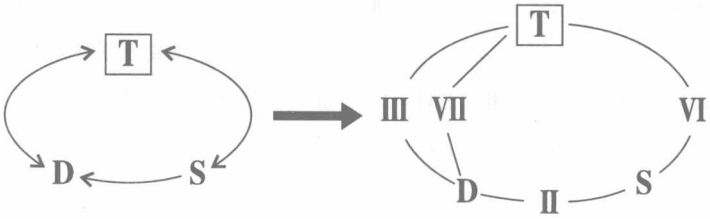
在音乐陈述中，从整体上需要有一定的功能趋势，总是从稳定到不稳定，再从不稳定到稳定。从以下的功能圈可以大概看出这种趋势。



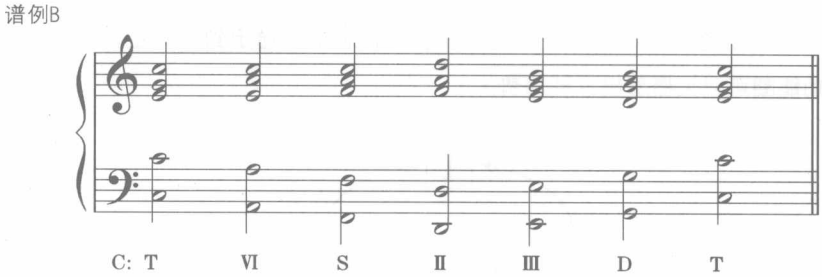
这里有T——S、S——T、T——D、D——T、T——S——D——T各种动态，这些都是典型的功能性的进行。它们性格明朗、目的明确，对调式中心具有鲜明的标识意义。



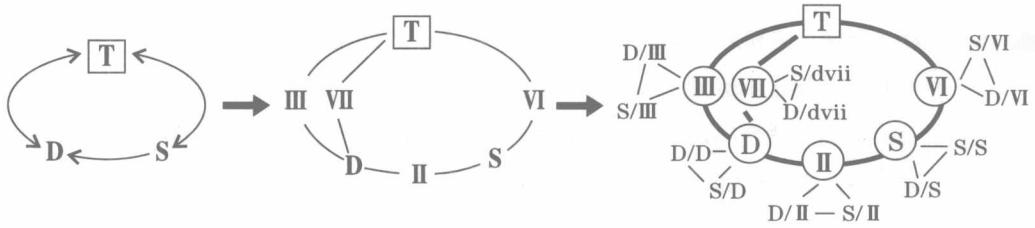
可问题是，如果仅有这些和声进行，音响效果会显得硬邦邦。如何加以润色，增加色彩性，就需要各功能组的副三和弦的使用。



在键盘上比较一下谱例B的和弦连接与谱例A的音响效果，可以明显感觉到前者比后者要柔和得多。



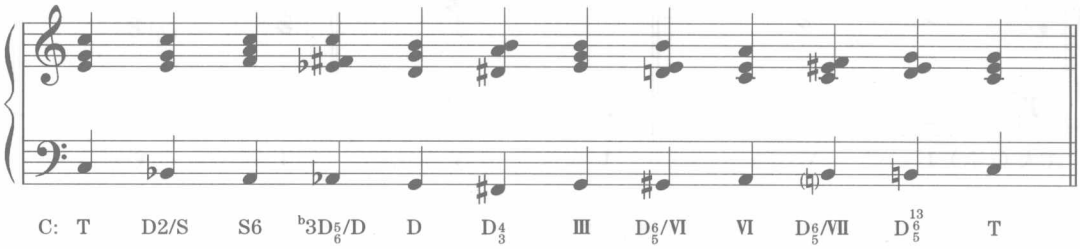
如果在副三和弦的基础上再增加半音化，就可以借用“他调和弦”，而这些“他调”不是空穴来风，它们是以各级和弦作为临时中心的。这样，上面的功能圈被更加完善、丰富了。而这些完善的过程也正是增加色彩性的重要途径（初学者如果这里看不懂没有关系，后面会再详细说到）。



上图最右面可以看出，除了调式中心T之外，其他各级也可以作为临时中心而拥有自己的小功能圈。需要说明的是增减三和弦不能作为临时中心，所以上图中Ⅶ级作为临时中心时只能用于自然小调，所以其中有dvii的标记。Ⅱ、Ⅲ级作为临时中心也只限于大调。当然如果只是借用某和弦并不涉及临时中心的问题，就可以出现一些以假想中心为小功能圈的和弦（如下面的例子中倒数第三个和弦）。在这个大“家族”中，一个个小功能圈都直接或间接地围绕着以T为中心的这个大的功能圈进行，而又有各自的进行特点。

请在键盘上再将下面一组和弦连接的音响效果与谱例A、B作比较：

谱例C



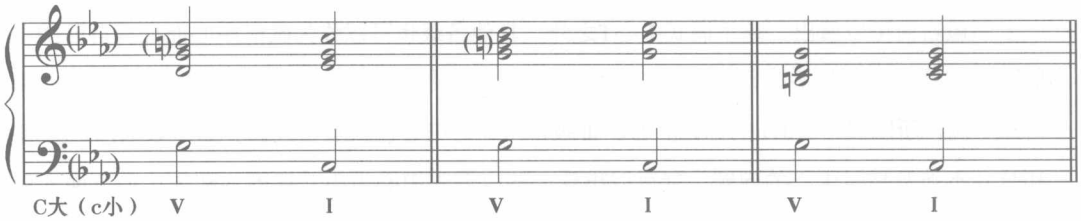
这里半音化加强，尤其低声部，手法之丰富、色彩之多变清晰可见。

8. 终止、终止式

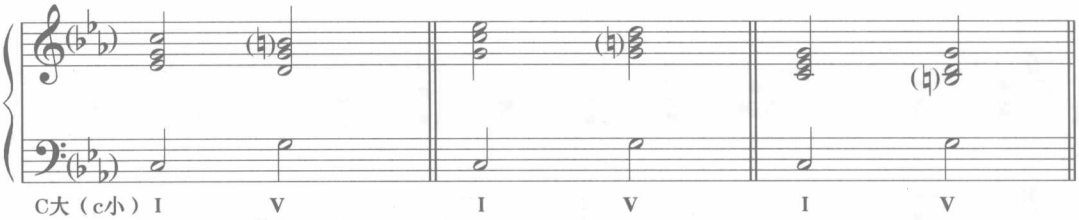
音乐的陈述，除了需要有开始、展开、发展以外，也需要有停顿、结束。停顿与结束都叫终止，它有时候是很稳定的，给人以收束感，这叫“收拢性的终止”。而有时候则是暂时的、不稳定的、有继续向前发展的要求，这叫“开放性的终止”。音乐也是一种语言，它有自己一定的陈述方式，我们把音乐陈述终止的方式叫做“终止式”。

①根据终止所使用的和声功能，终止式分为正格终止、变格终止、复式终止。

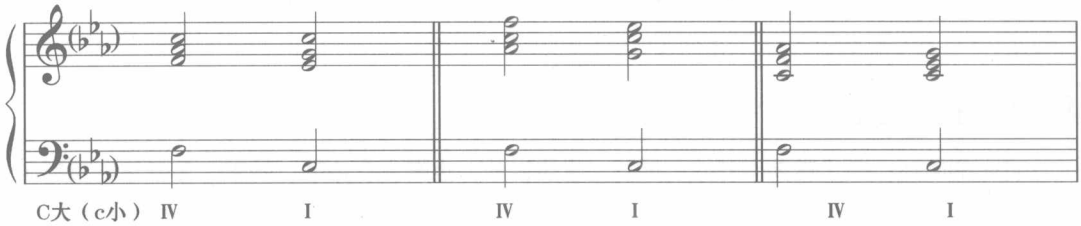
“正格终止”指终止中运用主、属和弦，主要有Ⅴ——Ⅰ（说明：谱例中调号加括弧，表示该谱例既适合大调也适合小调，音上的临时记号加括弧，表示在小调中的Ⅶ级音既可以升高也可以不升高。后面谱例有相同情况，不再另行说明）。



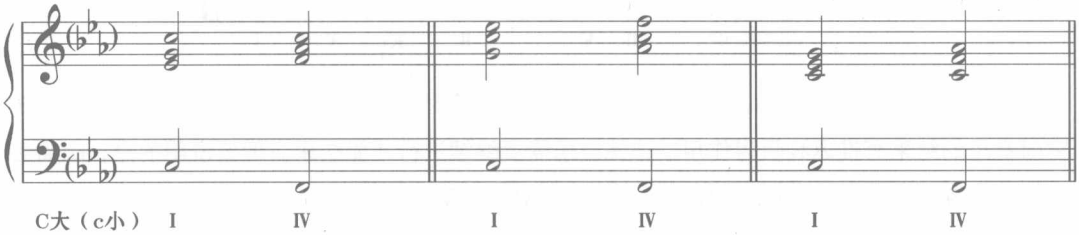
或者Ⅰ——Ⅴ：



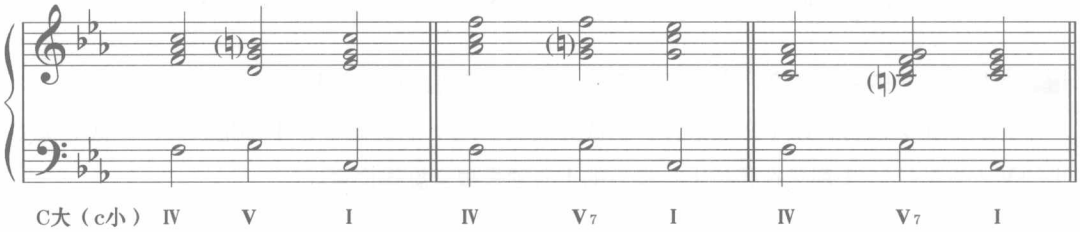
“变格终止”指终止中运用主、下属和弦，主要有Ⅳ——Ⅰ：



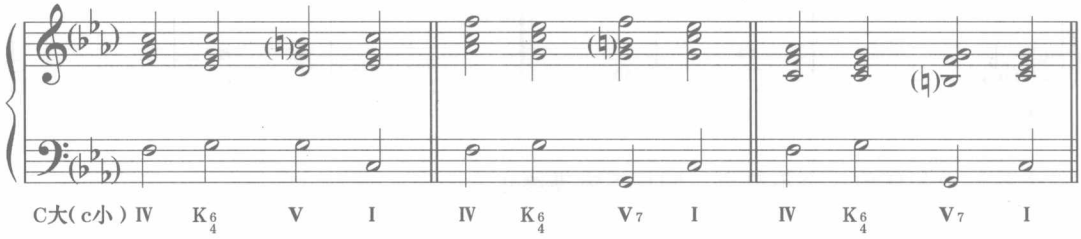
或者 Ⅰ——Ⅳ：



“复式终止”指终止中三个功能都齐备，主要有 Ⅳ—— Ⅴ—— Ⅰ：



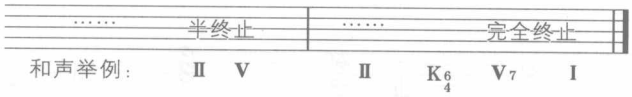
或者 Ⅳ——K_{4}^{6}（后面章节将说到）——Ⅴ——Ⅰ：



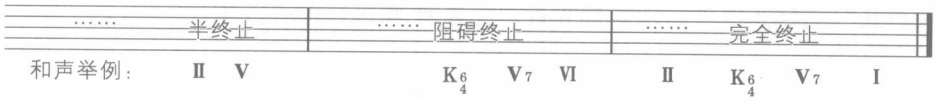
②根据终止所处的结构位置，终止式分为完全终止、半终止、阻碍终止。

“完全终止”指和声进行到乐段收拢性结束，到了稳定的主和弦上。如：Ⅴ—— Ⅰ，Ⅳ—— Ⅰ。

“半终止”是指和声进行到乐段中间性的、开放性、暂时的停顿。最常用的半终止是进行到属和弦上，如：Ⅰ—— Ⅴ，Ⅳ—— Ⅴ，Ⅱ—— Ⅴ 等。如果要增加半终止的不稳定感，也可以到属七（$Ⅴ_7$）。

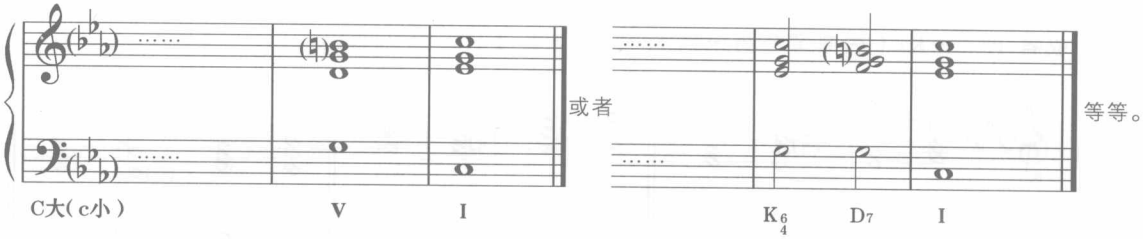


“阻碍终止”是指在具备完全终止条件的地方，突然进入非主和弦的不稳定和弦上，由于它对音乐的结束有推迟和阻碍作用，迫使音乐需要继续进行才能结束。但要说明的是，阻碍终止不一定每一个作品都需要。最常见的是Ⅴ——Ⅵ，或V_7——Ⅵ。

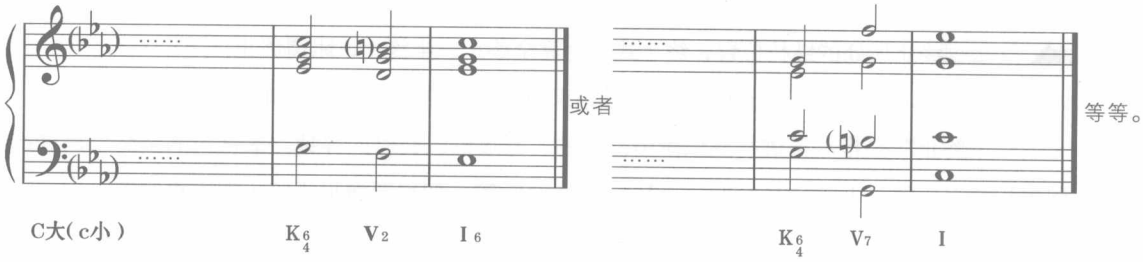


③根据终止的完满程度，完全终止又可以分为完满终止和不完满终止。

完满终止必须符合以下三个条件：构成完满终止的Ⅴ（或V_7）、Ⅰ都是原位；构成完满终止的Ⅴ（或V_7）、Ⅰ都是在强拍上；最后的Ⅰ必须是根音旋律位置。



三个条件中的任何一个不符合，则是不完满终止。



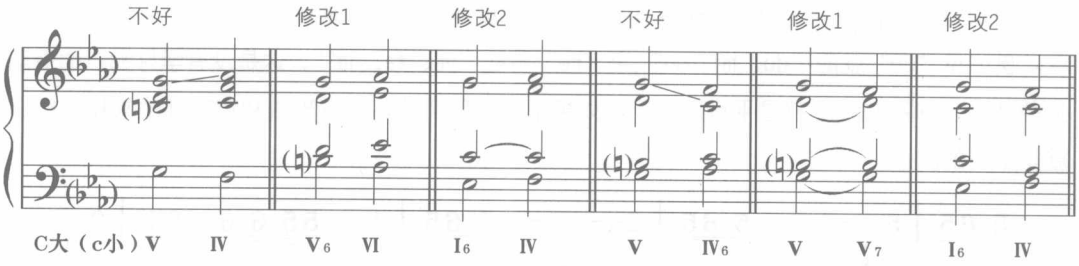
需要说明的是，乐曲结束并不一定非得完满，有时候最后的主和弦停在三音或五音上，可以获得很好的意犹未尽的效果。

9. “对”与“错”、“好”与“不好”的相对性

传统和声学里有很多禁忌，而音乐爱好者、初学者中有一部分人，总打着反对传统的旗号而不顾这些禁忌。我们无须对此现象作评价，事实上，禁忌有时候的确是可以“放宽”的，但需要与风格相适应。如果写的音乐是有调性、没有离开传统大小风格体系的，这种禁忌肯定是有效的。

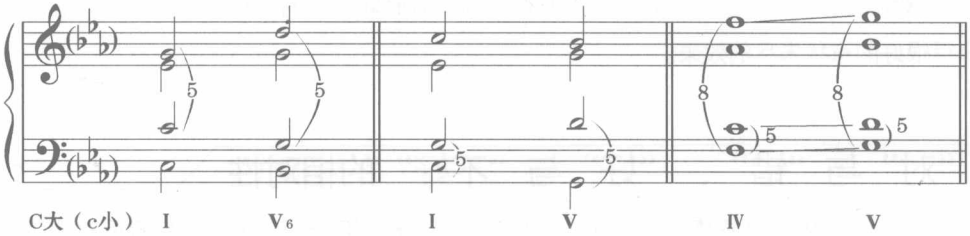
1）反功能

传统和声中从属和弦到下属和弦的进行，称为“反功能”。由于两个和弦关系是对峙、关联不强的，音响效果不好，不符合大小调体系风格，所以一般禁止使用，从贝多芬、莫扎特作品中是难以发现它们的。那么也有不少作品有Ⅴ——Ⅵ进行的，这也许是风格等因素的特殊需要。如果我们的作品完全是大小调的风格，则应该尽量避免，而换用别的进行。下面以两个常见的、容易配反功能的旋律举例：

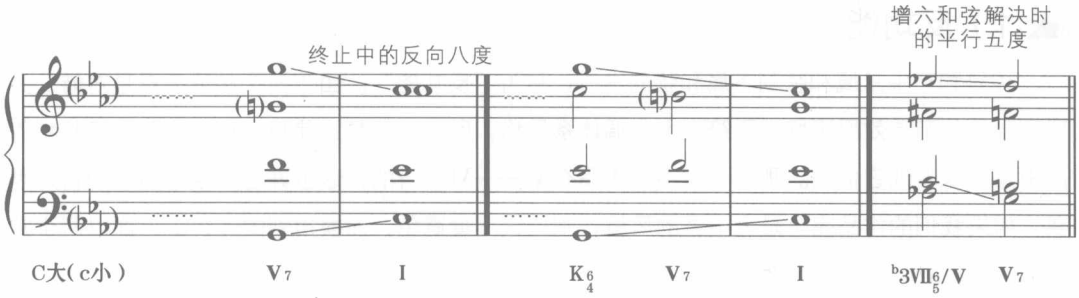


2）平行反向五、八度

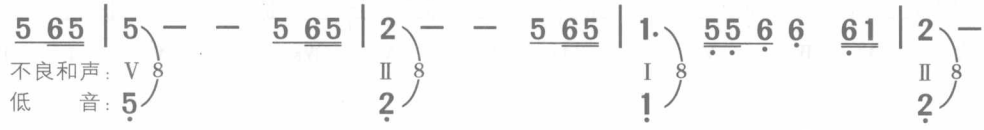
在四部和声中，由于平行反向五、八度在音响上过于协和，似乎在进行中损失了一个声部，整体的张力和平衡被打破，所以一直被禁止使用。如在前面说过的二度根音关系的旋律连接法时就需要倍加小心。



只有极个别例外：在完全终止中“放宽”反向八度、增六和弦解决时“放宽”平行五度等。如果是自然调式或者民族调式，为求得风格的柔和，允许平行五度以一定组织状态形成特殊的音响效果。



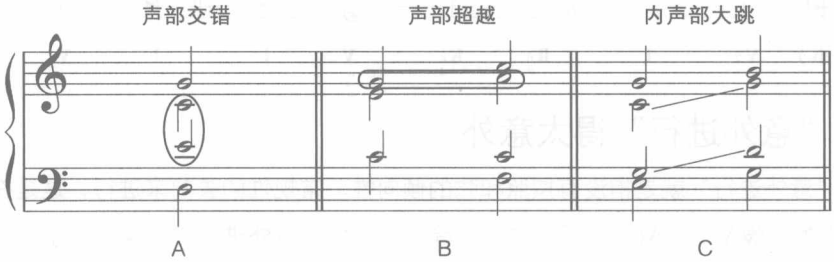
在部分业余音乐创作中，普遍存在着的错误，就是见到旋律是什么音就配什么音上的三和弦。例如见“do”就配“do、mi、so”,见“re”就配“re、fa、la”，这是没有学好和声的最明显的体现，殊不知这全部是平行八度了。如果不是特别需要，把它当成和声声部的常规进行，就是不当的。



3）声部交错、声部超越、内声部无理由大跳

声部交错是指和弦排列时，发生低一级声部比高一级声部的音还高，或者高一级声部比低一级声部的音还低（下图A）；声部超越是指在和弦进行时，低一级声部所进行到的音，高过了高一级声部原有的音（下图B）；内声部无理由大跳是指没有理由也没有必要时产生大跳（下图

C）。由于它们造成了声部排列混乱、声部线条不清晰、音响效果不佳，一般要注意避免。这里引申到和声应用上，无疑也很有道理，该高的声部、该高的乐器，音给低了不合适；低音声部、低音乐器的音超过高音声部的音也不合适；次要声部无端地来回大跳，会把旋律声部想要表达的意思破坏掉。诸如此类，都是和声所禁忌的。



4）导音、七音等不协和音不解决

和声之间的纽带，常常是调式中一些重要因素起着关键性的作用。比如和弦间共同音、倾向性等。其中不协和音的解决就是一个重要因素，它指引着不协和和弦的正确走向、常规路径。比如导音（Ⅶ级音），主音（Ⅰ级音）就是它的目的音，如果不这样进行就违反常规。可以设想：一个演唱者或演奏者在舞台上唱奏完“do、re、mi、fa、sol、la、xi ”立刻关门走人，留给观众的是怎样一个场景？在具体运用时，要重点关注导音处于旋律声部和低声部时候的正确解决。

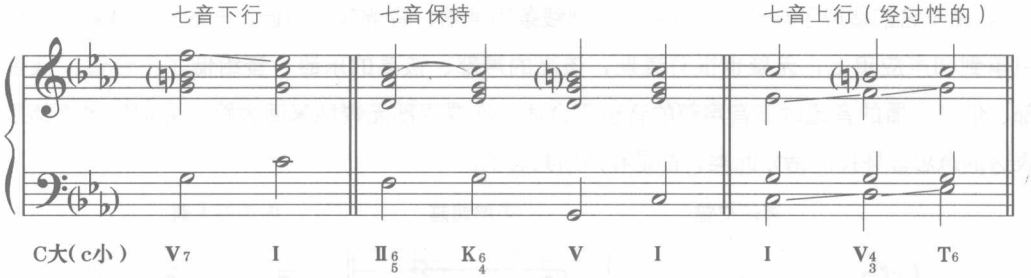
小调导音解决

3 43217 → 1 — — ‖ 5 5 4 3217 → i — — ‖

小调导音解决

6 #5 3 5 → 6 — — ‖ 7 — 6 #5 → #6 — — ‖

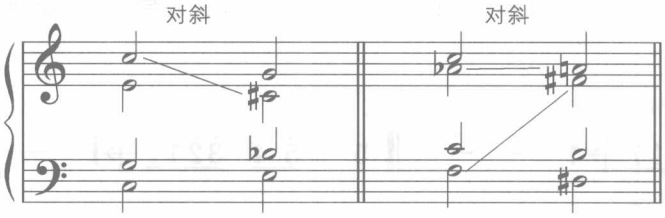
七和弦中的七音，是七和弦不协和的最重要原因，它的正确解决非常重要。一般法则是：(1)进行到目的和弦，则七音下行级进解决；(2)七音与后一和弦是共同音，则予以保持，这种情况比第一种少得多；(3)七音上行级进，这种情况更少，只有七音处在经过性音列、且能与其他声部（尤其是低声部）形成良好的平行三六度时才允许使用。在音乐具体实践中应该多注意这个问题，尤其是七音处于旋律声部和低声部时候的正确解决。



5）“意外进行”得太意外

所谓“意外进行”就是指没有按照和弦的倾向性、常规性的去向来进行，这是在和声进行中一直存在的，像Ⅴ——Ⅵ的“阻碍进行”等等。许多“意外进行”有某种特别的效果或者特殊的目的而被广泛使用。比如前面说的“阻碍进行”，它使得音乐得以暂时游离、有进一步发展的需求。但是这些意外一定不是可以无限意外的，如果把风马牛不相及的几个和弦堆砌在一起，那就太意外了，也许还会导致调性被无端破坏、和弦音相互矛盾等等不良现象。和声中所禁止的“对斜”常常就是这种随意堆砌和弦的结果。

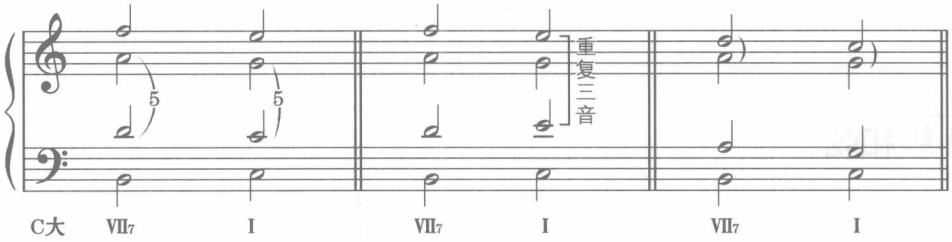
对斜指的是某音和它的变化音不是发生在同一个声部而相继出现。试想，合唱队里，在女声刚唱完一个“#do”,立刻让男声张嘴就唱还原“do”是怎样一个场景吧！



6）和声“让位”不适度

和声里一直存在“让位”问题。让位，是指当出现和声进行时，不得已地同时出现两个或两个以上有禁忌的问题（这样走会出现这个问题、那样走又会出现那个问题），只好允许一个禁忌被打破。这时的取决标准是看哪一个问题严重，严重的就被禁止，这符合解决主要矛盾与次要矛盾的一般原则。比如，在导七和弦（Ⅶ7）解决到主和弦（Ⅰ）时，有时候会要么平行五度、要么出现主和弦重复三音。在不是特殊的情况下，平行五度是要禁止的。

在具体音乐实践中，怎样对待让位，怎样合理让位，需要看具体情况，总体原则是：(1)要看看是否真的有需要让位，如果有办法避免当然应当完全避免。比如上例Ⅶ7——Ⅰ，如果条件允许构成如下第三小节的排列，就既不会出现平行五度，又不用主和弦重复三音了，岂不是一举两得？(2)要看看此时此地哪一个“问题”更加“情节严重”，遵守更严重的一个禁忌。这两点一旦毫不顾及，则叫“让位”不适度。



第二节 调内三和弦及其转位

从本节开始，本着“为歌（乐）曲配和声”的目的，将和弦逐一拿来加以分析、比较和研究，旨在让读者对它们有更多的了解，也是想把所谓“学院派”和声用浅显的语言和实例，用到实践中去，从而提高和帮助读者在实践中的运用。抱着解决实际问题的想法，主要用最常见的“简谱”作讲解的实例，务必请读者注意这些谱例完全是为了配合简谱、容易看懂而写的。所以在具体运用时还要自己“移调”(MIDI上移调是很方便的)，运用到实际需要的调性上去。

在这里，结合简谱的首调概念，再强调一下大小调的最一般、也是最基本的特点：简谱中，大调以“**1**(念do)”作主音，“**1**(do)、**3**(mi)、**5**(sol)”是它的主和弦，在旋律中这三个音总是最重要的；小调以“**6**(念la)”作主音，“**6**(la)、**1**(do)、**3**(mi)”是它的主和弦，在旋律中这三个音很重要。在为歌（乐）曲编配和声时，首先要看它是属于大调风格的还是小调风格的。

简谱中，大小调各级调内三和弦分别如下：

大调

和弦	5	6	7	$\dot{1}$	$\dot{2}$	$\dot{3}$	$\dot{4}$
	3	4	5	6	7	1	$\dot{2}$
	1	2	3	4	5	6	7
级数	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ

小调

和弦	3	4	(♯)5	6	7	$\dot{1}$	$\dot{2}$
	1	2	3	4	(♯)5	6	7
	$\dot{6}$	$\dot{7}$	1	2	3	4	(♯)5
级数	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ

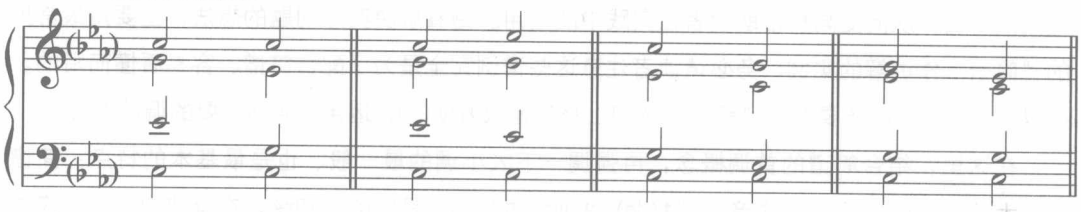
（注：小调除自然小调外，还常用和声小调，所以上面的升号加上括号，表示两种情况都存在。）

1. Ⅰ级和弦

①Ⅰ级三和弦，叫主和弦（大调简谱 $\begin{matrix}5\\3\\1\end{matrix}$；小调简谱 $\begin{matrix}3\\1\\\dot{6}\end{matrix}$）。它是体现和明确调性的最主要的和弦，调性是否肯定就看这个和弦是否来得肯定。大多数乐曲的开头就是这个和弦，当然更重要的是结束必须是这个和弦。由于和声总是在“稳定不稳定”的逻辑上循环，所以Ⅰ级和弦的后面，原则上可以接任何和弦。

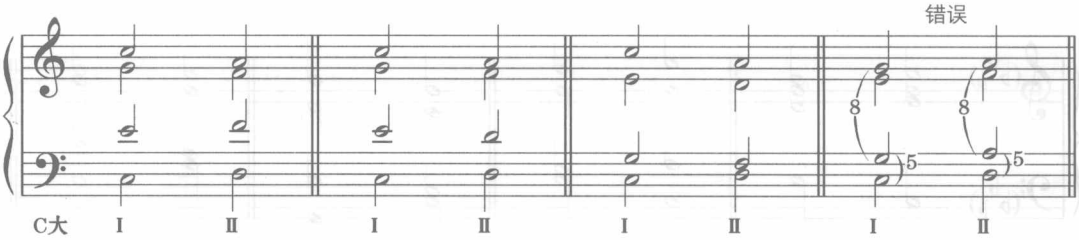
Ⅰ——Ⅰ，同一和弦的连续叫“同和弦转换”，目的是改变排列、改变旋律音、改变配器色彩。

Ⅰ级同和弦转换

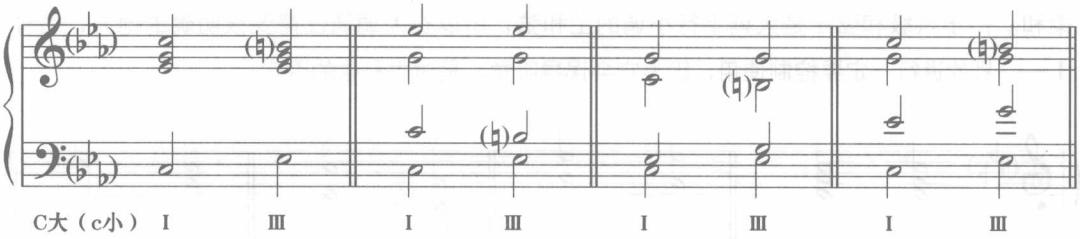


C大（c小）Ⅰ

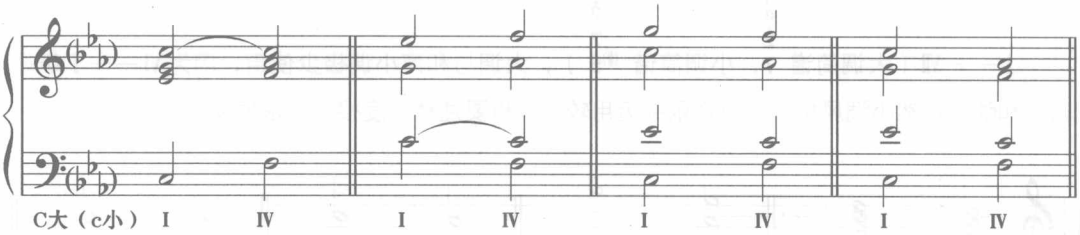
Ⅰ——Ⅱ（大调简谱 $\begin{matrix}6\\4\\2\end{matrix}$，小调简谱 $\begin{matrix}4\\2\\\dot{7}\end{matrix}$），变格进行（T功能组——S功能组的进行叫“变格进行”）的一种。二度根音关系，没有共同音，注意上方三个声部与低声部反向，来避免平行五八度。另外，小调的Ⅱ级是减三和弦，极少使用。



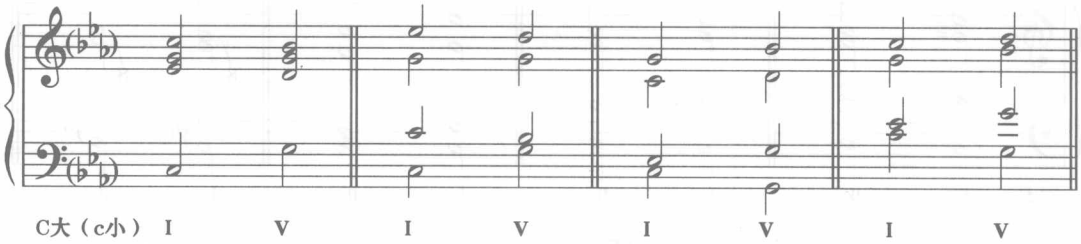
Ⅰ——Ⅲ（大调简谱 $\begin{smallmatrix}7\\5\\3\end{smallmatrix}$，小调简谱 $\begin{smallmatrix}(\sharp)5\\3\\1\end{smallmatrix}$），三度相融关系，是一种较弱的正格进行（T功能组——D功能组的进行叫“正格进行”）。音响效果柔和、暧昧，起到润色和声作用。和声连接法（保留共同音）、旋律连接法（不保留共同音）都可以，前者更加柔和。



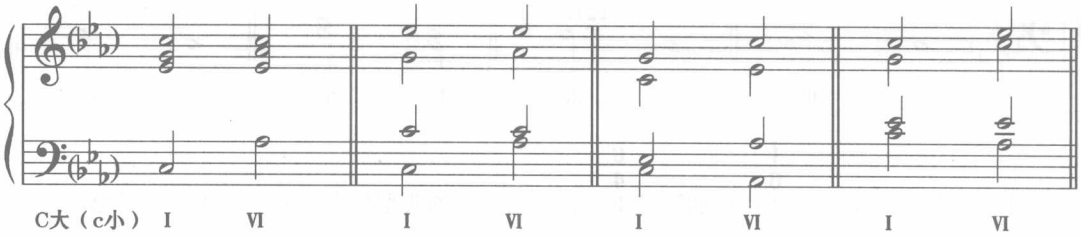
Ⅰ——Ⅳ（大调简谱 $\begin{smallmatrix}\dot{1}\\6\\4\end{smallmatrix}$，小调简谱 $\begin{smallmatrix}6\\4\\2\end{smallmatrix}$），变格进行的典型代表，是主和弦走向不稳定状态的主要进行。和声连接法、旋律连接法都可以，前者使用稍多。



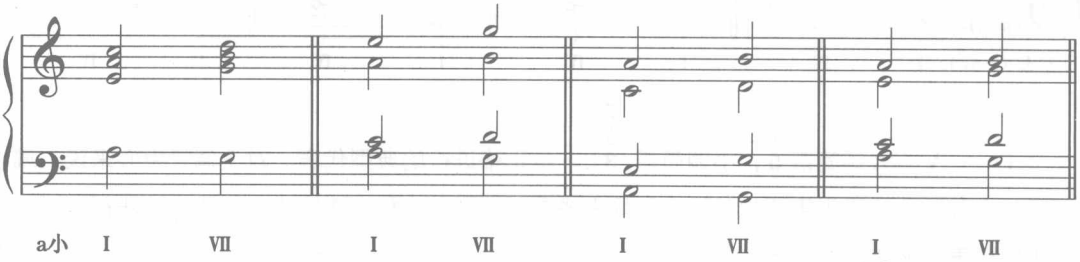
Ⅰ——Ⅴ（大调简谱 $\begin{smallmatrix}\dot{2}\\7\\5\end{smallmatrix}$，小调简谱 $\begin{smallmatrix}7\\(\sharp)5\\3\end{smallmatrix}$），是正格进行的典型代表。对于调式中心来说，属和弦是主和弦之外最为重要的和弦（Ⅴ级中将重新谈到）。和声连接法、旋律连接法都可以，前者因为更加平稳，使用稍多。



Ⅰ——Ⅵ（大调简谱 $\begin{matrix}\dot{3}\\\dot{1}\\6\end{matrix}$，小调简谱 $\begin{matrix}\dot{1}\\6\\4\end{matrix}$），三度相融关系，是一种较弱的变格进行，音响效果比较柔和，常用于Ⅰ——Ⅳ之间，起到过渡作用。和声连接法、旋律连接法都可以，前者更加柔和。由于六级和弦正是大调平行小调的主和弦，所以在大调调性需要很明确的地方，这种Ⅰ——Ⅵ的进行一定要控制使用，因为它会误导听觉，是对主和弦的否定。



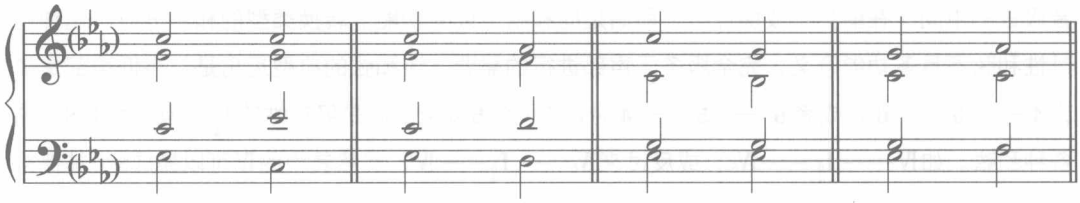
Ⅰ——Ⅶ（大调简谱 $\begin{matrix}\dot{4}\\\dot{2}\\7\end{matrix}$，小调简谱 $\begin{matrix}\dot{2}\\7\\(\sharp)5\end{matrix}$），大调与和声小调极少使用，因为Ⅵ——Ⅰ级是减三和弦。自然小调风格、流行音乐中运用较多。也要注意二度根音关系的反向问题。

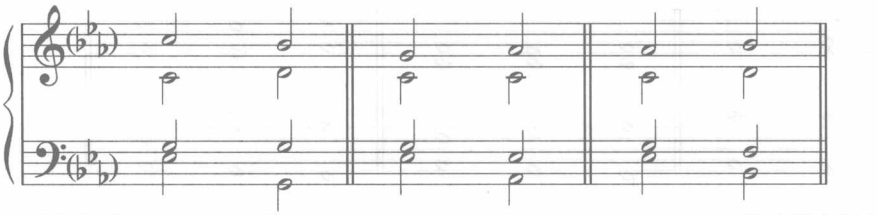


关于Ⅰ级之前的和弦，Ⅰ级之前也可以用各级和弦，连接方法和上述谱例均可以反过来逆行。

② Ⅰ级六和弦，主和弦的第一转位为大和弦，其功能意义淡于它的原位。由于稳定性不够，一般不用在结构分明处的T的位置上，而多用在结构内部，起到加强低声部的流动化或增加主和弦的多样性的作用，这些是“可以用”的理由，也可以不用。但是还有一种“不得不用”的地方，是在属七的第三转位（V_2）之后（注意所有的V_2/X——X_6，以后还要提到）。

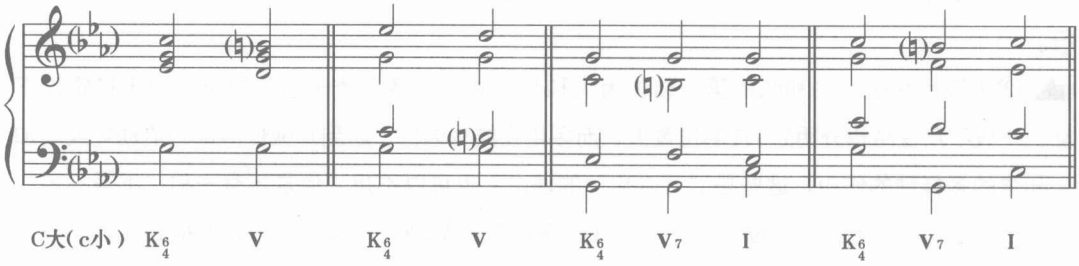
和原位一样，I_6也可以和以上几个和弦相连接。



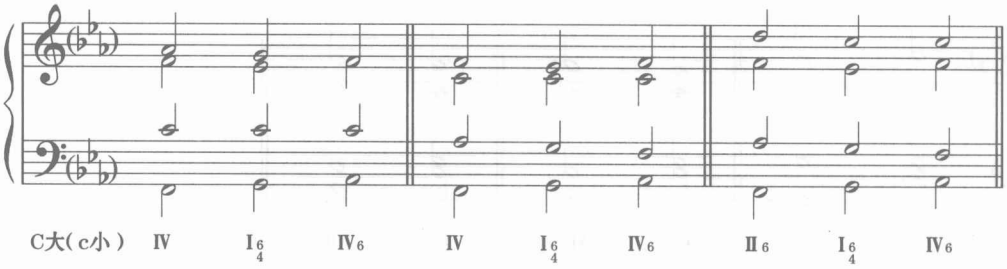


和原位一样，I_6之前的和弦也是将上例中的连接反过来。

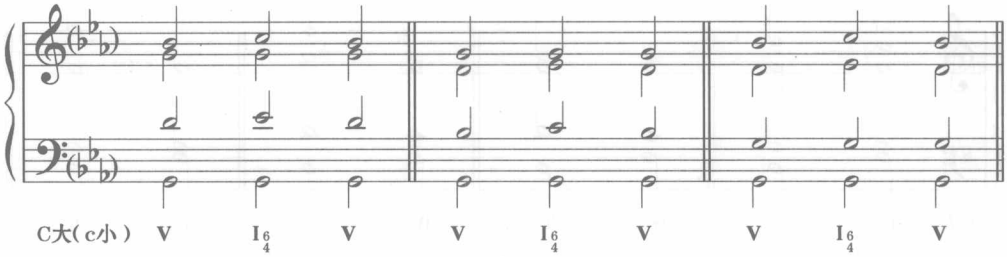
③ $I_{\frac{6}{4}}$，Ⅰ级的第二转位，T功能已经很弱。它一般有三个用途，第一种是用于终止中，处于强拍位置、属和弦的前面，一般标记为$K_{\frac{6}{4}}$，称作“终止四六”。运用时重复五音（简谱“5”），也就是低音。由于它特殊的结构（是一个披着主和弦的外衣，实质功能为属的和弦），既增加了属的不稳定性，又预示着主和弦即将到来，所以被广泛使用。



第二种用法是作为经过性使用的“经过四六”，重复五音。所谓经过四六，是指它处于低音级进的中间、在弱拍（或弱位），前后是同和弦（或同功能）转换类型的和声进行。这种经过性和弦不具备功能意义，完全服务于声部进行的需要。该和弦的典型运用是：当低声部是简谱**4**——**5**——**6**，或者**6**——**5**——**4**时，中间的**5**要配的就是经过性的$I_{\frac{6}{4}}$。其前后是S组的各种和弦。如Ⅳ——$I_{\frac{6}{4}}$——$Ⅳ_6$，或反过来$Ⅳ_6$——$I_{\frac{6}{4}}$——Ⅳ，当然其中的Ⅳ可以换成S组其他符合条件的和弦。



第三个用法叫做“辅助四六”。辅助四六是指它处于低音保持的中间、在弱拍（或弱位），前后是同和弦（或同功能）的和声进行。这种辅助性和弦不具备功能意义，完全是作为前后和弦上方声部辅助运动需要。该和弦的典型运用是：当低声部是简谱大调**5**——**5**——**5**、小调**3**——**3**——**3**时，中间的**5**和**3**要配的就是$I_{\frac{6}{4}}$。它的前面是V，后面也是V，而上方声部是辅助运动。



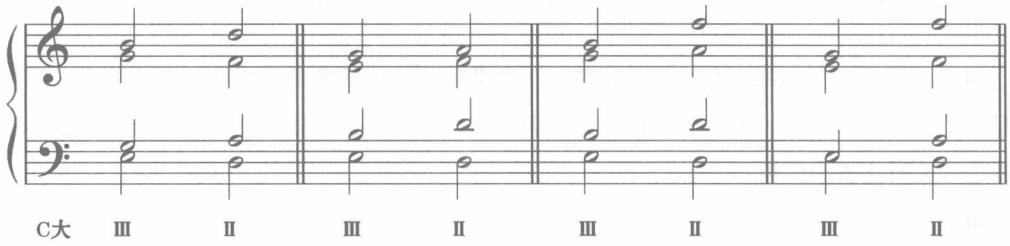
注意，四六和弦不能像三和弦、六和弦那样随处使用。下文中所有三和弦第二转位都是不具备功能意义的和弦，都不能用在强拍（强位）上。只有当条件符合时，各级才能类似本节中的“经过四六”、“辅助四六”那样被使用，所以不再赘述。

2. Ⅱ级和弦

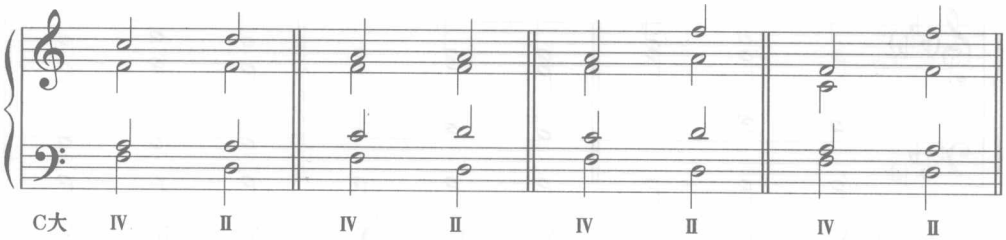
①Ⅱ级三和弦，是S组和弦，由于小调中Ⅱ级（简谱 $\begin{smallmatrix}4\\2\\7\end{smallmatrix}$）是减三和弦，所以不用原位，因此这里只讲大调Ⅱ级。

除了Ⅴ级外，其他各级都可以用在Ⅱ级的前面。Ⅰ——Ⅱ，前面Ⅰ级中已经举例，Ⅱ——Ⅱ属于同和弦转换。

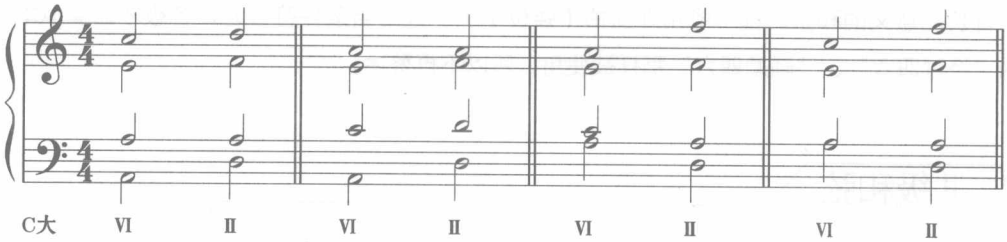
Ⅲ——Ⅱ，二度根音关系，注意反向或改变重复音，这时Ⅲ充当T功能的角色。



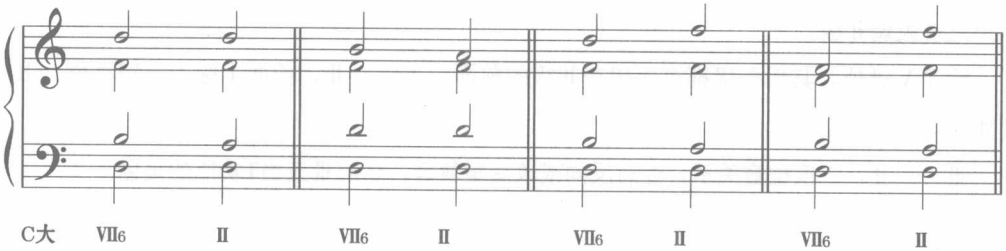
Ⅳ——Ⅱ，三度根音关系，属于同功能进行。



Ⅵ——Ⅱ，五度根音关系，Ⅵ级既可以作为T功能也可以作为S功能。

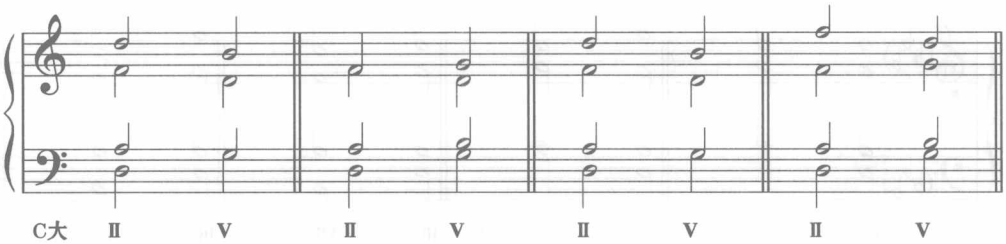


Ⅶ——Ⅱ，运用较少，且仅限Ⅶ6——Ⅱ，这是Ⅶ6看作S功能。



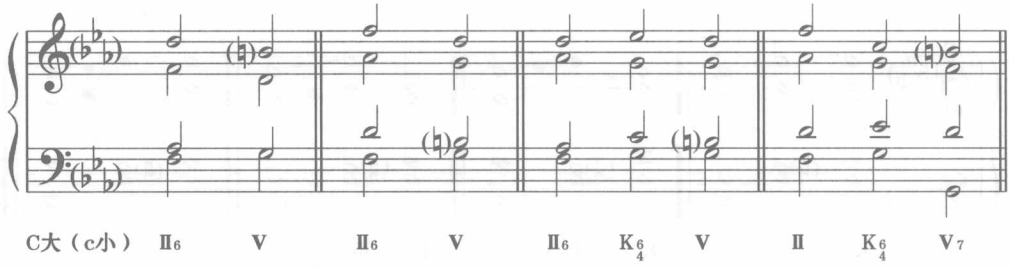
Ⅱ级的后面，可以接任何功能的和弦，上面Ⅱ级和弦连接各谱例均可以逆向进行。但需要说明的是：音乐中Ⅰ——Ⅱ——Ⅰ的进行不可多做，它们的效果很不好，彼此没有关联，对调式中心没有什么支持作用。

Ⅱ级以接Ⅴ级最为典型。Ⅱ——Ⅴ是上四（或下五）度根音关系，类似属调上的D——T，所以在终止、半终止处运用较多。



②Ⅱ级的第一转位Ⅱ$_6$。

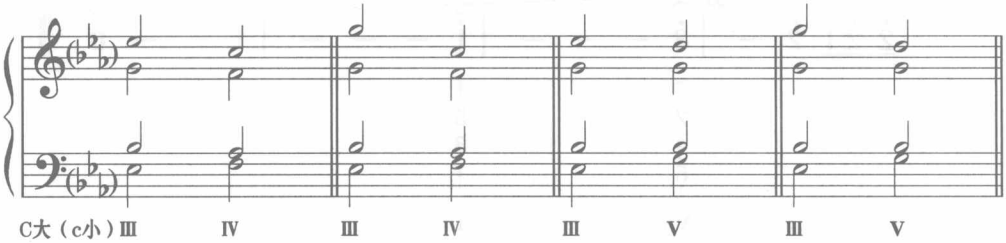
Ⅱ$_6$因其结构上类似S，所以常常取代Ⅳ级，无论大调、小调，作品中运用均较多，尤其终止式中以Ⅱ$_6$——Ⅴ、Ⅱ$_6$——K_{6}^{4}——Ⅴ较为典型，被称为“六度下属和弦”。

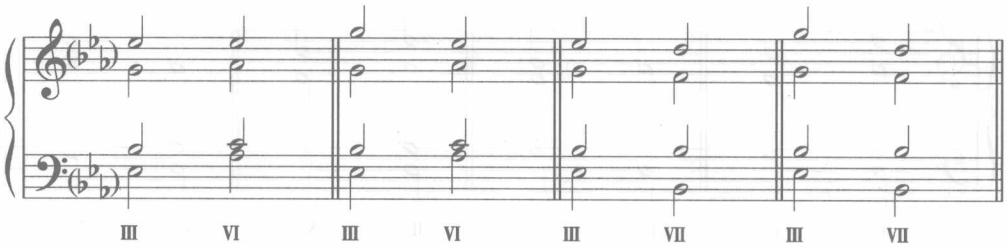


3. Ⅲ级和弦

Ⅲ级作为功能性和声运用较少，但在色彩性使用中，Ⅲ级的运用则不可忽视。大调的Ⅲ级是小三和弦、小调的Ⅲ级是大三和弦，就凭这个特点，就足以料想它们对于调节调式色彩的作用有多大。只是需要注意的是越接近段落性、功能性的地方，它们越需要谨慎使用。

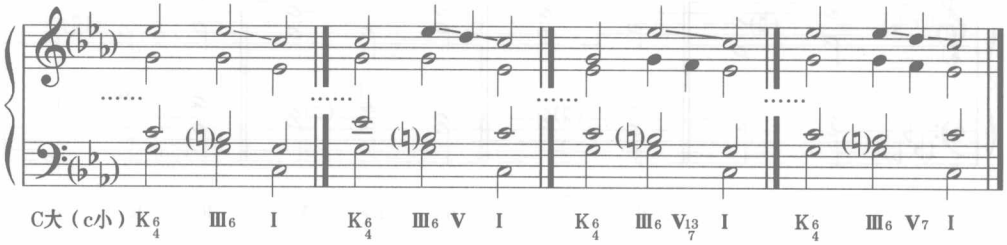
Ⅲ级前面、后面可以接任何和弦。但是和声小调Ⅲ级是增三和弦，一般不予使用，而自然小调的Ⅲ级运用广泛。Ⅲ级与Ⅰ、Ⅱ级的连接前面段落已经举例，这里从Ⅳ级开始。





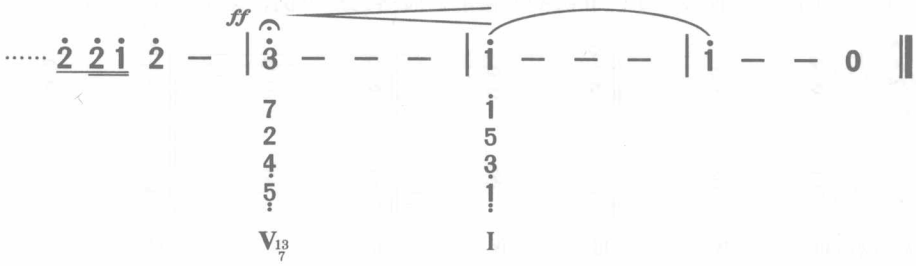
上述谱例全部可以逆行。

Ⅲ级六和弦作为Ⅴ级的替代（称为“六度属和弦”，也有把它当成属和弦中的十三音），有时可以用于终止式。此时的六度音（十三音）的解决，可以下三度到主音，也可以经过属和弦的五音再到主音。



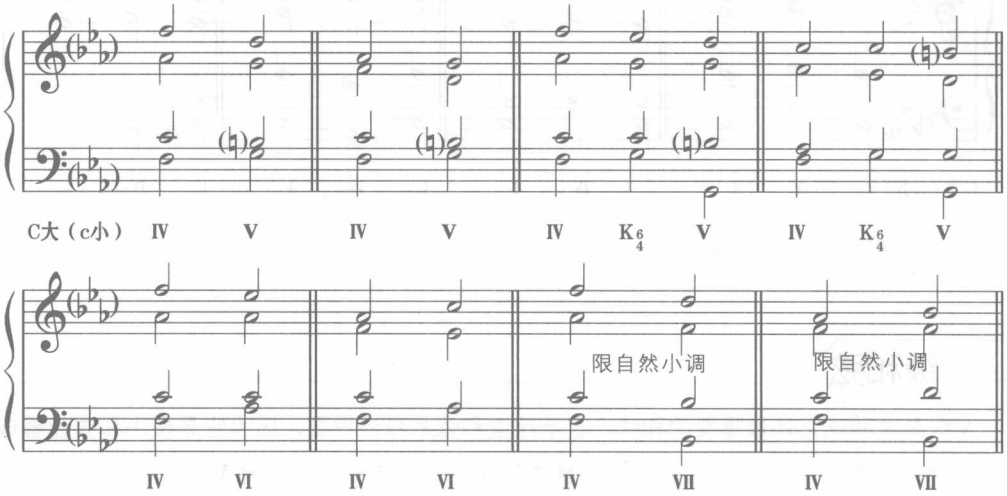
这里顺便说一下，在音乐作品中，有不少大调乐曲的结束是类似这样的：

有不少作曲初学者会把这个“3——1”配成Ⅲ——Ⅰ级，这对于结束的调式感、和声的力度感和乐曲要求的气势无疑将是很大的破坏。最佳选择是配Ⅴ7——Ⅰ。此时“3”上的纵向上的不协和（加六度属七和弦或叫“属七-十三和弦”），正是这种强结束所需要的音响效果。

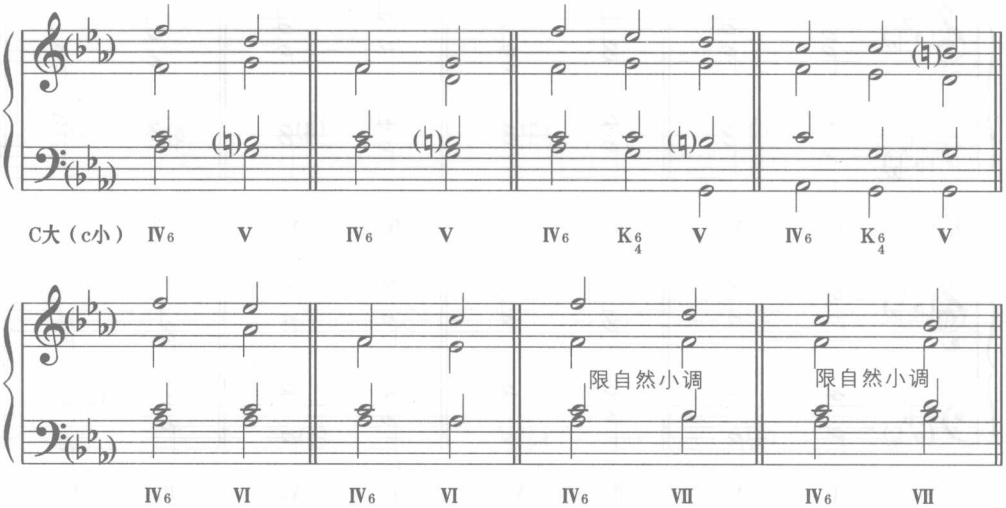


4. Ⅳ级和弦

下属和弦在功能和声中的作用是毋庸置疑的。它的前面可以接属和弦以外的其他和弦，它的后面可以是任何和弦，但Ⅳ——Ⅴ最具有功能意义。Ⅵ级与其它各级的连接前面相关内容都已经举例，这里只列举与Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ的连接。

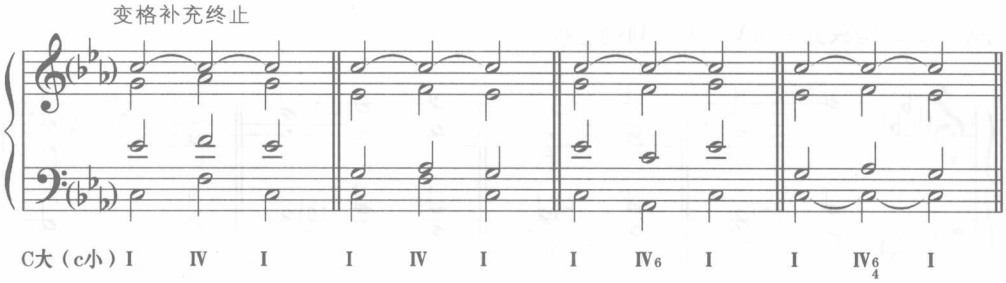


Ⅳ级六和弦的动能弱于它的原位，多运用于结构内部。



Ⅳ级的四六和弦可作为Ⅰ级和弦中间的辅助四六。

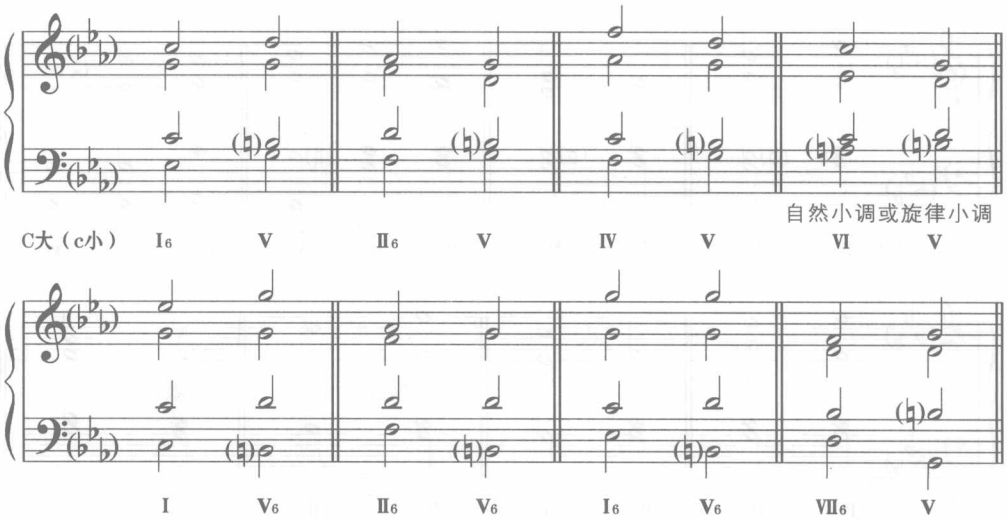
Ⅳ级还有一个重要作用，是放在完全终止之后，作终止之后的补充，然后再进行到Ⅰ级，称作“变格补充终止”。此时不仅可以用它的原位，它的两个转位也经常被使用。



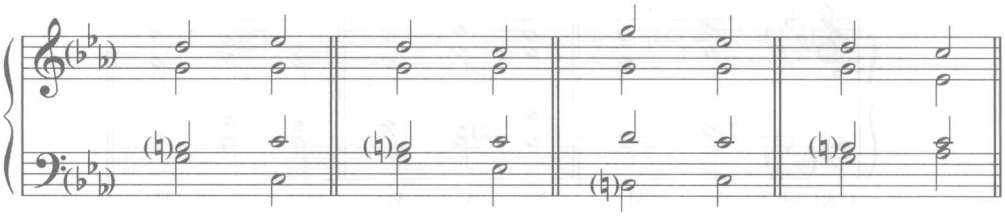
变格补充终止的手法有很多，以后还要说到。

5. Ⅴ级和弦

Ⅴ级是主和弦之外最重要的和弦，甚至比主和弦本身还重要，因为它是使主和弦能够成为“主”的最重要的保证。它的前面可以是任何和弦，鉴于前面各级和Ⅴ的连接已经有很多谱例，不再逐级列举了，这里再笼统地略举一些。



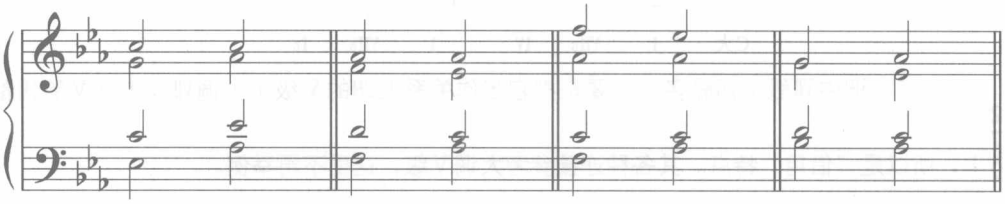
V的后面一般均以Ⅰ作为归属。只有在特别需要时可以进行到Ⅵ，称为“阻碍进行”，用在终止式中叫“阻碍终止”。

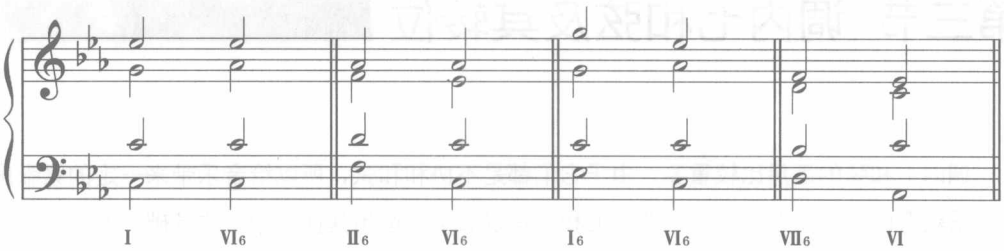


6. Ⅵ级和弦

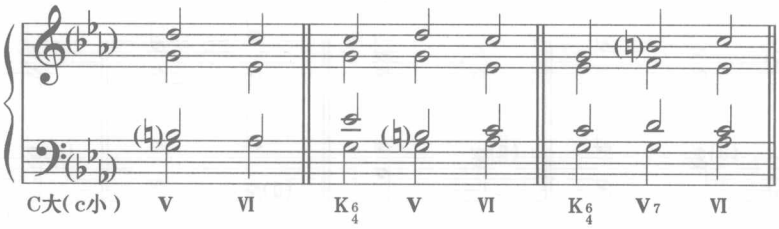
Ⅵ级由于功能的双重性（主、下属），在色彩性和声中很重要。它是和声中的一个“变色龙”，也是一个“万事通”，任何和弦都可以放在它的前后而相安无事。流行音乐中甚至能出现连续的Ⅴ——Ⅵ——Ⅴ——Ⅵ的进行。

除了上面各级与Ⅵ连接的例子以外，再略举几例：



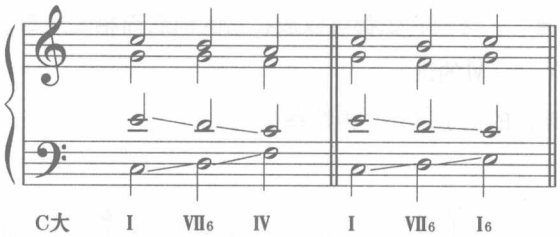


但是，在功能性和声中，由于它造成T功能的不明朗，对调式起到模糊作用而被慎重使用，尤其乐曲开头和完全终止处是要限制的。它的典型用法就是前面说的阻碍进行或阻碍终止。



7. Ⅶ级和弦

在大调与和声小调中，Ⅶ级三和弦原位几乎是不用的，它的第一转位也只是在特定的条件下使用。如以下两种是作为经过性和弦使用的：



在自然小调中Ⅶ级运用较多，主要是把它当作关系大调的Ⅴ级（小调Ⅶ与大调Ⅴ简谱都是 $\begin{matrix}2\\7\\\underset{\cdot}{5}\end{matrix}$），所以是“借用”特点。其各种连接参考大调Ⅴ级，这里不再举例。

第三节 调内七和弦及其转位

调内七和弦的运用比较重要，由于它们都是不协和和弦，所以给音乐带来一定的紧张度，使音乐获得前进的动力。另外，调内七和弦是以后学习运用其他七和弦的基础，所以掌握它们的用法对后面的内容来说是很重要的。调内七和弦主要有Ⅴ7、Ⅱ7、Ⅶ7。

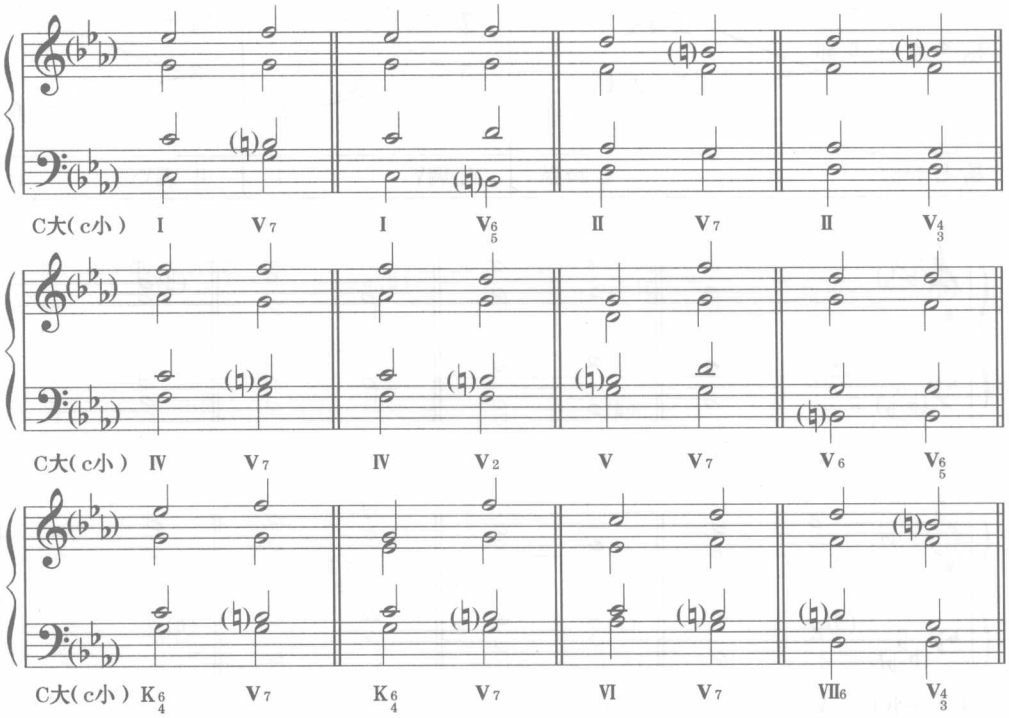
1. V_7 和弦

前面在V级那一节中说过“V级是主和弦之外最重要的和弦，甚至比主和弦本身还重要，因为它是使主和弦能够成为‘主’的最重要的保证”。这里再次强调这句话，并且，V_7 和弦更是D功能最有力的代表，它的运用一直贯穿全曲。如果一个作品的陈述可以压缩到只用两个和弦的话，那么就是 I ——V_7 —— I 的循环往复。有许多经典作品只用这两个和弦，或者会在很长的篇幅中只用这两个和弦。

比如著名的意大利歌曲《桑塔·露琪亚》第一个乐段只有V_7（含转位）—— I ，再比如著名的意大利歌曲《我的太阳》第一乐段除了V_7—— I 之外只有一个其它和弦。

V_7和弦的结构除了有导音向主和弦的强烈倾向性之外，还有下属音（简谱大调 **4**，小 **2**）解决到主和弦三音的倾向性。从导音、七音两个音向主和弦的强烈倾向性来看，它们像是主和弦的“保护神”，时刻捍卫着主和弦。

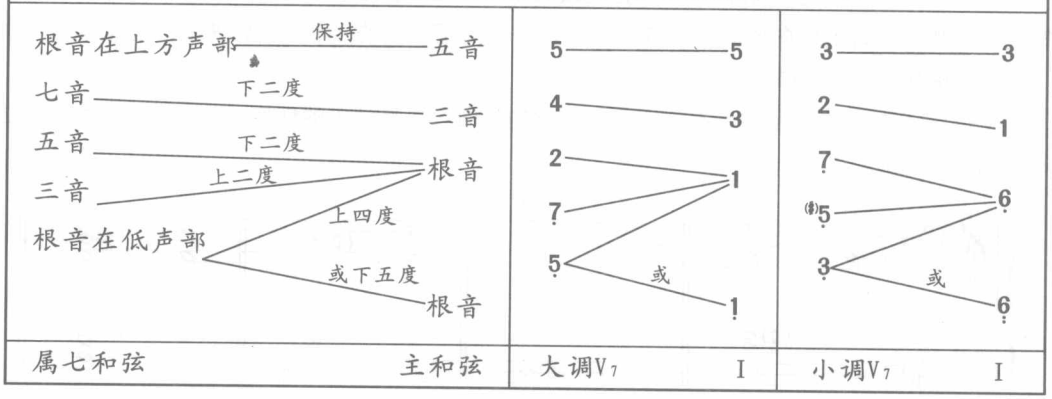
V_7的三个转位在作品中都有广泛使用，它的前面可以是调内的任何和弦，下面略举一些进行到属七的谱例。

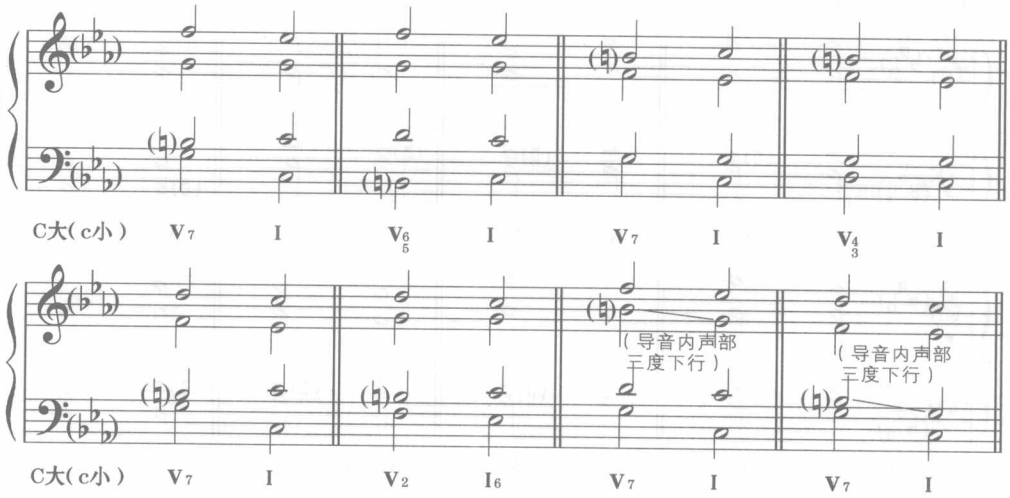


它的后面当然是需要解决，解决的焦点便是导音和七音，分别解决到主和弦的根音和三音，所以V_7的常规解决是V_7——Ⅰ。解决时，遵循下列原则：七音下行、导音（三音）上行、五音下行、根音在低声部的则上四或下五度、根音在上方三声部时则保持。由此，V_7——Ⅰ，$V_{\frac{6}{5}}$——Ⅰ，$V_{\frac{4}{3}}$——Ⅰ，V_2——I_6。

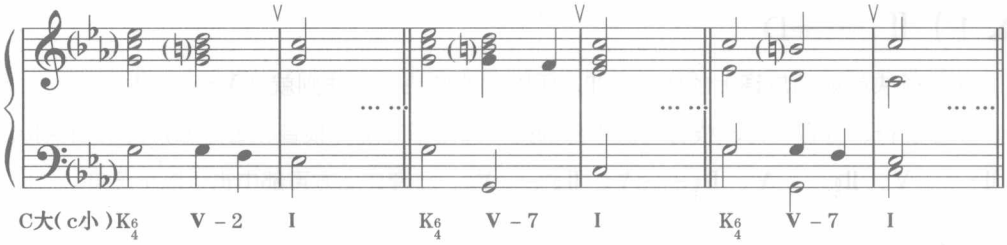
另外原位的属七有完全的（不省略任何音）、不完全的（省略五音）的两种状态，所以解决到原位Ⅰ级时也是两种形式。如果V_7是完全的，Ⅰ级就是不完全的，但是导音在内声部三度下行时，Ⅰ也可以是完全的；如果V_7是不完全的，Ⅰ级就一定是完全的。

属七和弦常规解决时的声部进行规则

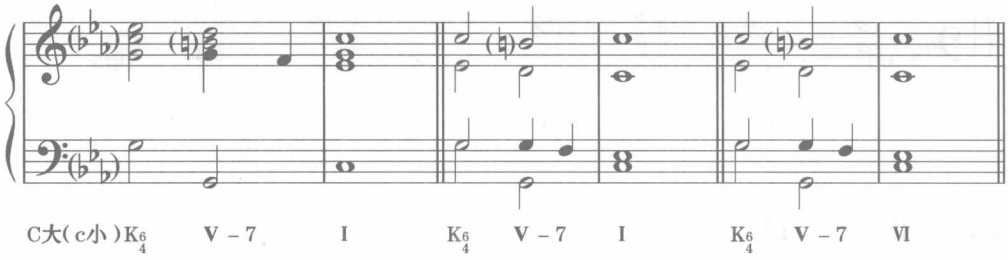




V_7用于结构内部时，各种转位形式都可以。半终止处有时为了能进行到的T，有时可以用V——V_7——T？，“？”表示相应的转位形式。其中的七音起到上下句结构的桥梁作用。



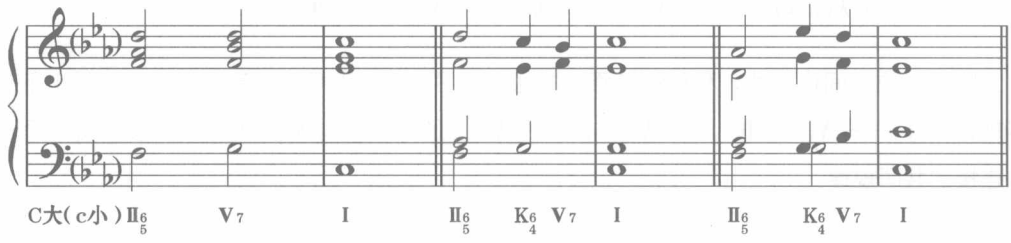
在终止式中一般用V_7的原位解决到Ⅰ的原位，此时如果需要，V_7也可以接Ⅵ级，这就是阻碍进行或阻碍终止，但一般也只限于V_7原位。



2. $Ⅱ_7$和弦

$Ⅱ_7$（被称为“下属七和弦”）是下属和弦中最重要的和弦，它的运用甚至比S和弦本身还要多得多，尤其是它的第一转位$Ⅱ_{5}^{6}$和弦。如果和声只使用三个和弦的话，那便是Ⅰ——$Ⅱ_7$——V_7——Ⅰ的循环，其中又以Ⅰ——$Ⅱ_{5}^{6}$——V_7——Ⅰ最多。许多世界经典作品就只有这三个和弦。

在终止式中，$Ⅱ_{5}^{6}$——（K_{4}^{6}）V_7——Ⅰ要比S——（K_{4}^{6}）V_7——Ⅰ使用得更加普遍。

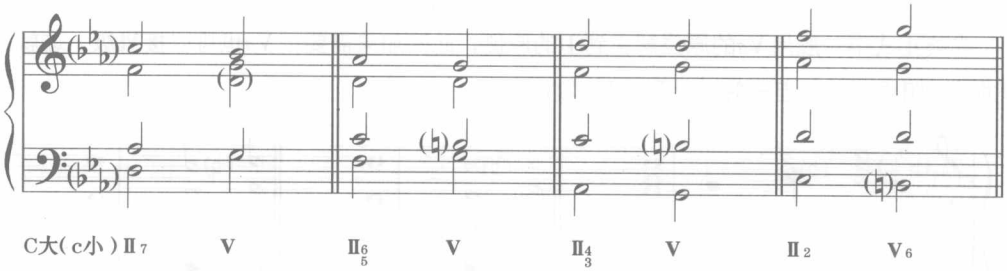


Ⅱ7的前面除不可以用Ⅴ或Ⅴ7以外，其他和弦都可以使用。

Ⅱ7的后面（解决），常见以下几种。

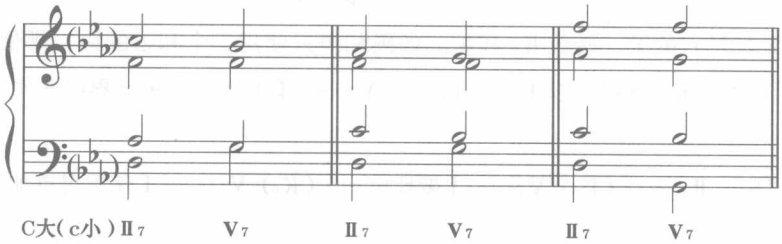
1）Ⅱ7——D

这个解决就如同属调上的D7——T，所以它的解决声部法则就和Ⅴ7——Ⅰ一样：七音下行、三音上行、五音下行、根音在低声部的则上四或下五度、根音在上方三声部时则保持。由此Ⅱ7——Ⅴ、Ⅱ$^{6}_{5}$——Ⅴ、Ⅱ$^{4}_{3}$——Ⅴ、Ⅱ2——Ⅴ6。三音在上方声部中也可以下三度。

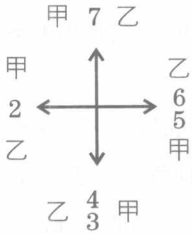


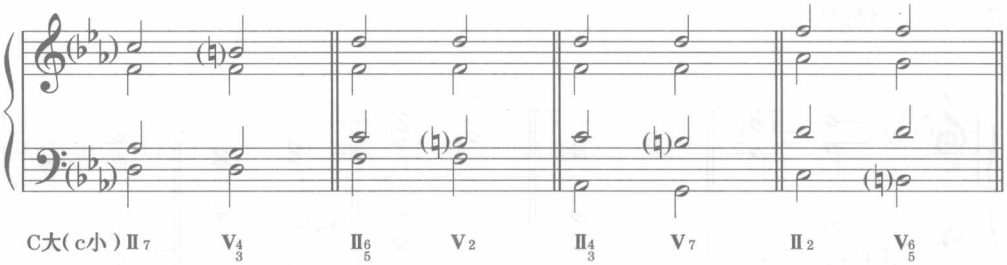
2）Ⅱ7——D7

这是两个四五度根音关系七和弦的连接。它们分别是S功能和D功能的最主要代表。两个原位可以直接连接，此时根音上四或下五、七音下行、五音下行、三音保持。



除了原位之间连接外，利用保持两个共同音，另外七音下行、五音下行，由此得出下列连接规律：Ⅱ7——Ⅴ$^{4}_{3}$、Ⅱ$^{6}_{5}$——Ⅴ2、Ⅱ$^{4}_{3}$——Ⅴ7、Ⅱ2——Ⅴ$^{6}_{5}$。这是两个四五度根音关系七和弦连接的共同规律：

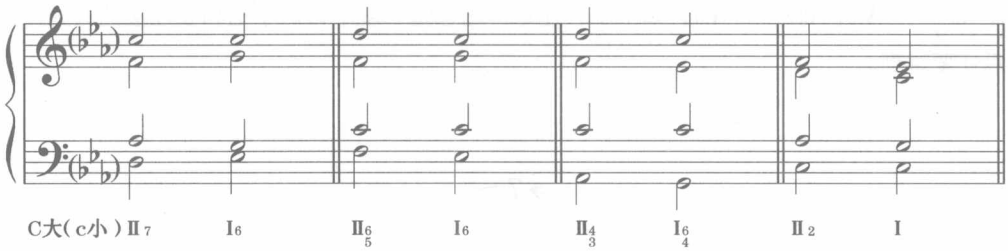




注意：Ⅱ7——V7并没有结束，后面的V7及转位要按照上节V7的解决方法解决。

3）Ⅱ7——Ⅰ

这是特殊的变格进行，Ⅱ7的七音是它们的共同音，一般予以保留，其他声部注意避免平行五、八度。一般如下进行：



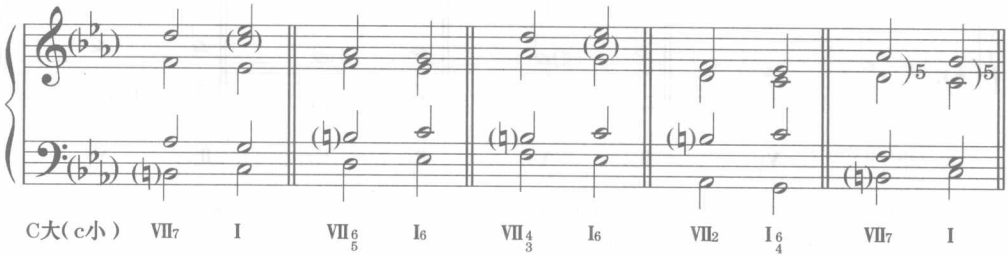
3. Ⅶ7和弦

Ⅶ7是一个不协和和弦，在大小调中都使用，并且各种转位都有。它的特殊结构决定了它功能的复合性，根音是导音，是属和弦的重要音级（三音），但五音和七音都是下属和弦的主要音级（根音和三音）。所以，Ⅶ7的原位具有较强的属功能，但是第二、第三转位则经常是可以当作下属功能使用的。

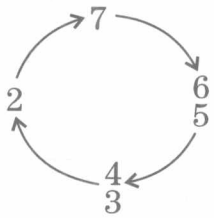
Ⅶ7的前面可以是各级功能的任何和弦，它们根据条件进入Ⅶ7的相应形式。

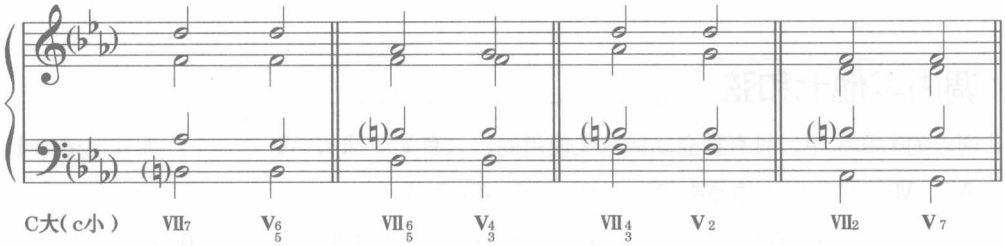
下面重点讲讲它的解决：

①解决到T，这是它主要的解决。此时，七音下行、五音下行、根音上行、三音上行（三音是属和弦的五音但解决不同，因为要避免与七音形成的平行五度，但它如果在七音的上面声部，与七音形成四度，则也可以下行）。由此，Ⅶ7——T，$Ⅶ^{6}_{5}$——T6，$Ⅶ^{4}_{3}$——T6，Ⅶ2——T^{6}_{4}（这个四六是经过性的）。

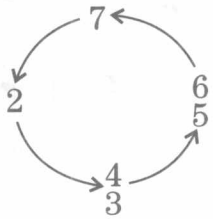


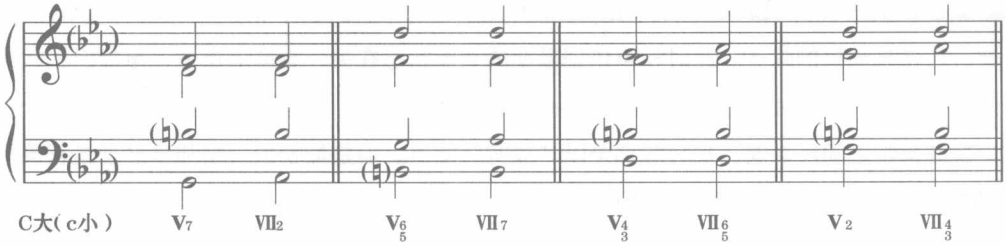
②解决到D7，这叫功能内解决。从一个不协和到另一个不协和，这也是和声中常见的现象。此时它们有三个共同音保持，只要把七音下行解决到V7的根音。由此Ⅶ7——V^{6}_{5}，$Ⅶ^{6}_{5}$——V^{4}_{3}，$Ⅶ^{4}_{3}$——V2，Ⅶ2——V7，如下图，注意：这也是三度下行两个七和弦连接的共同特点，以后还要讲到。



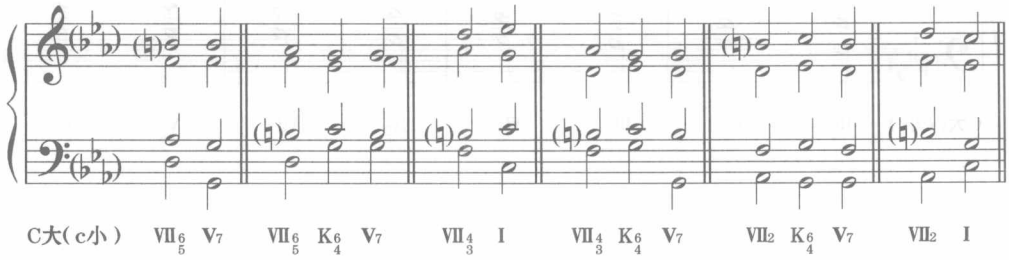


当然，由于是功能内两个和弦连接，所以它们可以反向进行，也就是V7——VII7，V6/5——VII7，V4/3——VII6/5，V2——VII4/3，如下图。注意：这也是三度上行两个七和弦连接的共同特点。





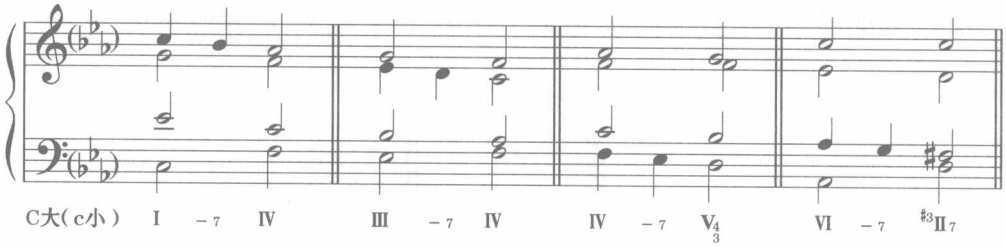
③VII7。除了原位以外，其它转位可以当作下属功能，偶尔会在作品中使用。它们作为特殊的S功能，可以进行诸如S的功能进行，但这些用法除VII4/3外都不多见：



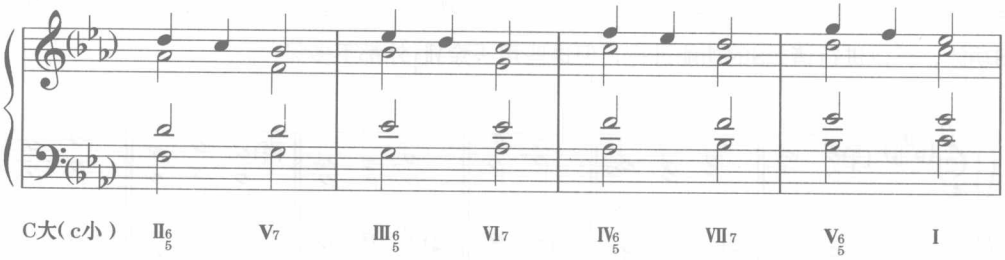
4. 调内其他七和弦

调内的七和弦中，具有独立功能意义使用的，只有Ⅴ7、Ⅱ7、Ⅶ7这三个。而其他诸如Ⅰ7、Ⅲ7、Ⅳ7、Ⅵ7虽然可以在作品中用到，但一般有如下目的：

①把七音作为经过音，加强向下一级音的过渡。如下例中的Ⅰ7、Ⅲ7、Ⅳ7和Ⅵ7。



②模进的需要。模进是指将一组典型的和声进行在不同的音级上予以重复，以获得音乐的发展、加强某动机的陈述。此时和声依据最初的功能状态在另一高度上重复，重复时的状态完全处于模拟，不具备独立的功能意义，因此其非常规重复音、增音程等“让位”于模进，甚至两个模进音组之间反功能、平行等都予以“放宽”使用。但是最初的一组和声必须是正确的、典型的，结束的一组和声必须正确予以解决。

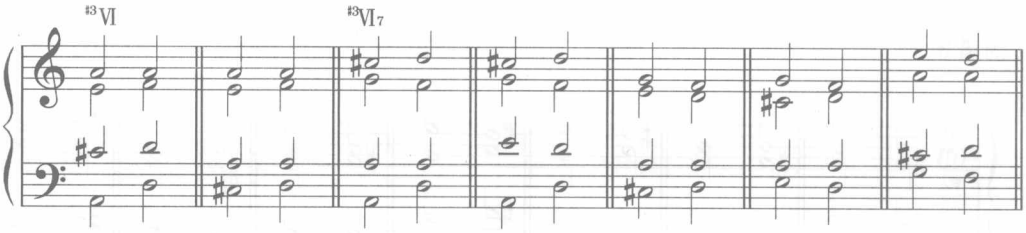


第四节 常用的他调和弦

在前面功能圈相关知识中，曾见到把每一级分别作为临时中心的功能圈图，本节重点介绍这一个个小的功能圈中最常见的和弦，有些只是理论上存在（主要是S/x，x分别表示调内各级），实际运用不是很多，鉴于本书的普及性，不予以重点讲了。本书重点说D/x，即副调上的属和弦，称为“副属和弦”。

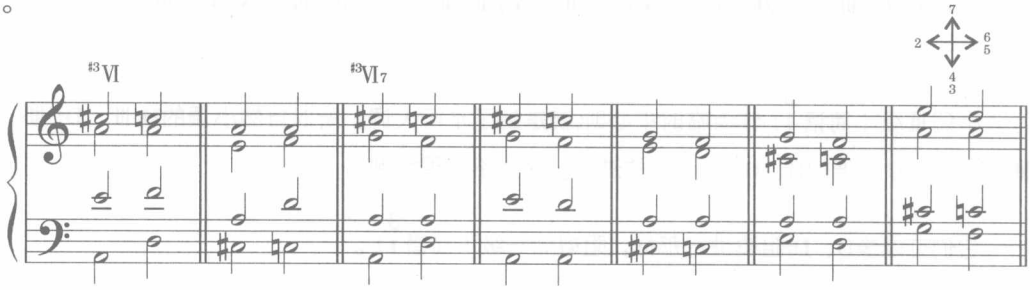
1. Ⅱ级作为临时中心

Ⅵ级上的大三和弦、大小七和弦分别是Ⅱ级的属、属七和弦。功能标记为：D/Ⅱ，D7/Ⅱ。大调可以标$^{\#3}$Ⅵ（简谱$\begin{smallmatrix}3\\\#1\\6\end{smallmatrix}$），$^{\#3}$Ⅵ7（简谱$\begin{smallmatrix}5\\3\\\#1\\6\end{smallmatrix}$）。它们按照D——T、D7——T的方法解决到Ⅱ级（简谱$\begin{smallmatrix}6\\4\\2\end{smallmatrix}$）。



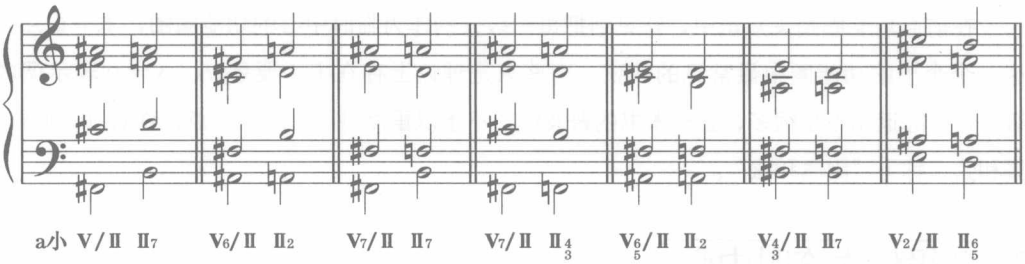
C大 V/Ⅱ Ⅱ　V6/Ⅱ Ⅱ　V7/Ⅱ Ⅱ　V7/Ⅱ Ⅱ　V6/Ⅱ Ⅱ　V4/Ⅱ Ⅱ　V2/Ⅱ Ⅱ6

由于调内Ⅱ7是常用和弦，所以D/Ⅱ、D7/Ⅱ可以进行到Ⅱ7，四五度根音关系的连接方法。



C大 V/Ⅱ Ⅱ7　V6/Ⅱ Ⅱ2　V7/Ⅱ Ⅱ7　V7/Ⅱ Ⅱ4/3　V6/Ⅱ Ⅱ2　V4/Ⅱ Ⅱ7　V2/Ⅱ Ⅱ6/5

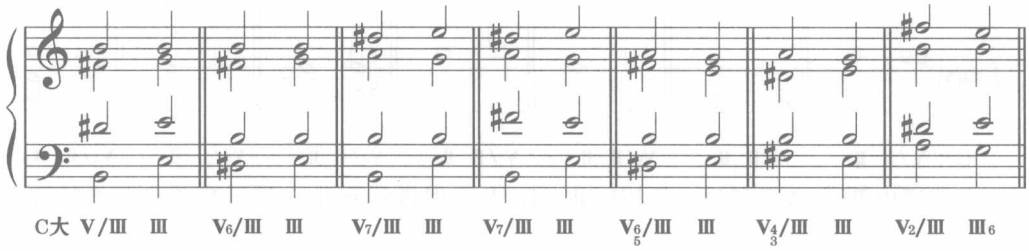
小调Ⅱ级是减三和弦，不能作临时中心，所以没有它的副属和弦。但是作为假想的中心而进行到Ⅱ$_7$的D$_7$/Ⅱ还是存在的，它们同大调的处理手法相同。



2. Ⅲ级作为临时中心

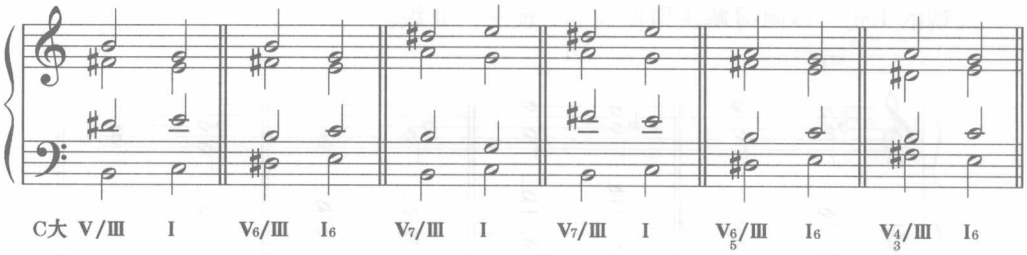
Ⅶ级上的大三、大小七和弦分别是Ⅲ级的属、属七和弦。功能标记为：D/Ⅲ，D$_7$/Ⅲ。

大调可以标 ♯5 ♯3 Ⅶ（简谱 4 ♯2 7）、♯5 ♯3 Ⅶ$_7$（简谱 5 ♯4 ♯2 7）。它们按照D——T、D$_7$——T的方法解决到Ⅲ级（简谱 7 5 3）。



小调Ⅲ级（简谱 5 3 1）作为临时中心时,就是到了平行大调。所以自然小调的D/Ⅲ、D$_7$/Ⅲ——Ⅲ，就是关系大调的D、D$_7$ ——Ⅰ的进行。这里不用再举例。

它们可以像D、D$_7$阻碍进行那样，阻碍到一级（简谱 5 3 1）。

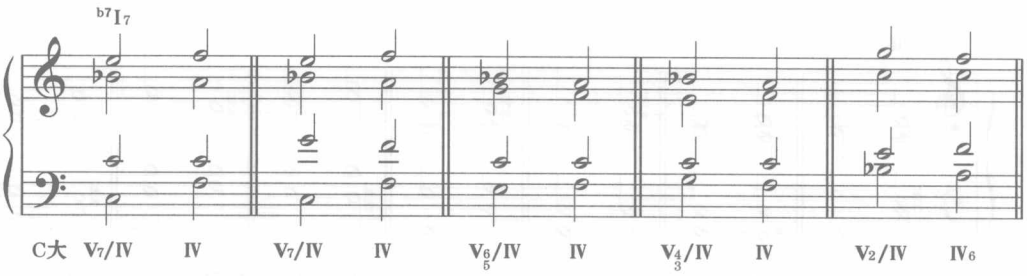


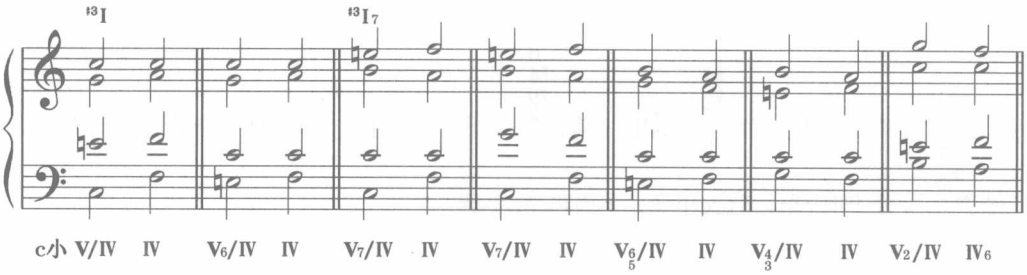
自然小调上该和弦的阻碍进行，就是关系大调的V、V_7阻碍进行，所以也不再举例。

3. Ⅳ级作为临时中心

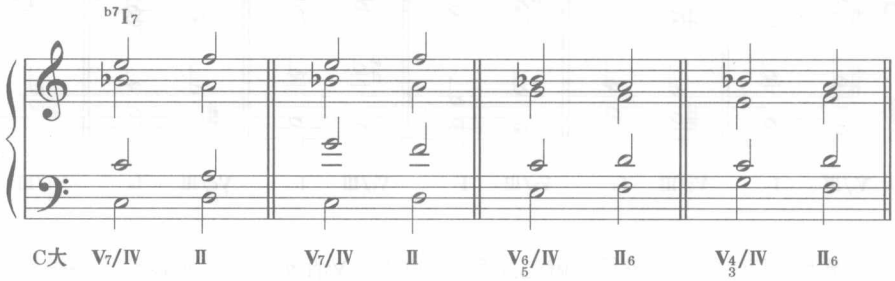
小调Ⅰ级上的大三和弦（大调就是主和弦）、大小调Ⅰ级上的大小七和弦是Ⅳ级的属、属七和弦。功能标记为：D/S、D_7/S。

小调可以标记$^{\sharp 3}$Ⅰ（简谱 $\overset{3}{\underset{\sharp 1}{\underset{\cdot}{6}}}$），$^{\sharp 3}$Ⅰ$_7$（简谱 $\overset{5}{\underset{3}{\underset{\sharp 1}{\underset{\cdot}{6}}}}$），大调标Ⅰ$_7$（简谱 $\overset{\flat 7}{\underset{5}{\underset{3}{1}}}$）。它们像D(7)——Ⅰ那样解决到Ⅳ级。





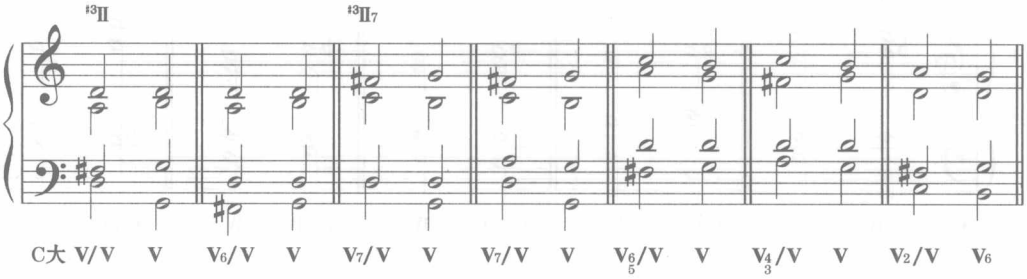
大调的 I_7也可以阻碍解决到Ⅳ的下三度——Ⅱ级。



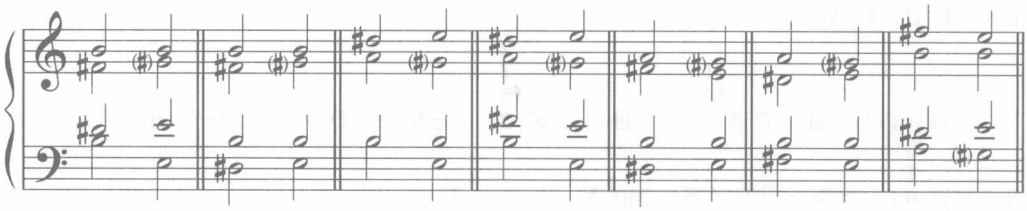
4. Ⅴ级作为临时中心

Ⅱ级上的大三和弦、大小七和弦分别是Ⅴ级的属、属七和弦，被称为“重属和弦”，在作品中使用较多。功能标记为：D/D、D_7/D。

小调可以标 $^{\sharp3}II$（简谱 $\overset{6}{\underset{\sharp4}{2}}$），$^{\sharp3}II_7$（简谱 $\overset{\dot{1}}{\overset{6}{\underset{\sharp4}{2}}}$）。它们按照D——T、$D_7$——T的方法解决到Ⅴ级（简谱 $\overset{\dot{2}}{\overset{7}{5}}$）。

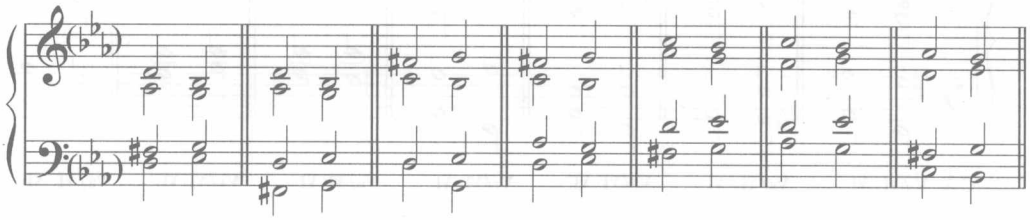


大调可以标 $^{\sharp5}_{\sharp3}II$（简谱 $\overset{\sharp4}{\underset{\sharp2}{7}}$）、$^{\sharp5}_{\sharp3}II_7$（简谱 $\overset{6}{\overset{\sharp4}{\underset{\sharp2}{7}}}$）。它们按照D——T、$D_7$——T的方法解决到Ⅴ级（简谱 $\overset{7}{\underset{(\sharp)5}{3}}$）。上例同样也适合c小调，下面再举a小调：



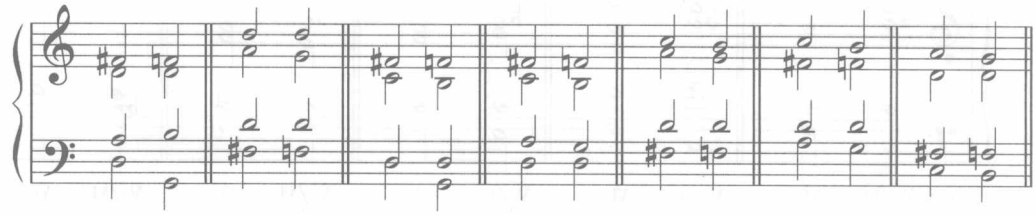
a小 V/V V　V6/V V　V7/V V　V7/V V　V^{6}_{5}/V V　V^{4}_{3}/V V　V2/V V6

它们也可以像D、D7阻碍进行那样，阻碍到Ⅴ级的下三度——Ⅲ级。



C大(c小)V/V Ⅲ　V6/V Ⅲ6　V7/V Ⅲ6　V7/V Ⅲ　V^{6}_{5}/V Ⅲ6　V^{4}_{3}/V Ⅲ6　V^{2}_{4}/V Ⅲ6

由于调内Ⅴ7是常用和弦，所以D/D、D7/D可以进行到D7，四五度根音关系的连接方法。



C大(c小)V/V V7　V6/V V2　V7/V V7　V7/V V^{4}_{3}　V^{6}_{5}/V V2　V^{4}_{3}/V V7　V2/V V^{6}_{5}

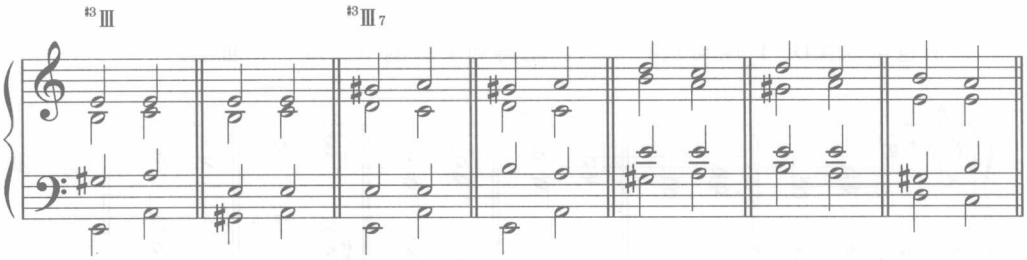
注意上例中，当作为c小调时，Ⅵ、Ⅶ级音都是还原的，所以没有写小调调号，表示大小调通用。

5. Ⅵ级作为临时中心

大调Ⅲ级上的大三和弦、大小调Ⅲ级上的大小七和弦分别是Ⅵ级的属、属七和弦。功能标

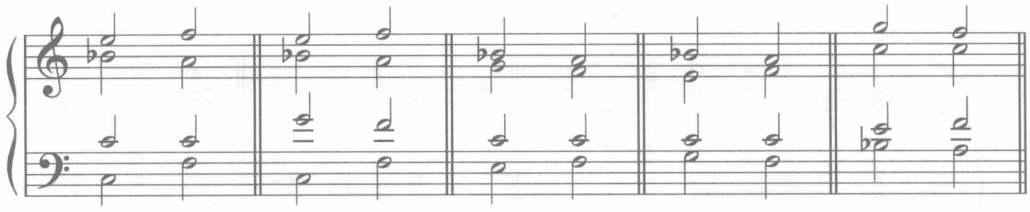
记为：D/Ⅵ、D7/Ⅵ。

大调可以标 $^{\sharp 3}$Ⅲ（简谱 $\begin{matrix}7\\ \sharp 5\\ 3\end{matrix}$），$^{\sharp 3}$Ⅲ7（简谱 $\begin{matrix}\dot{2}\\ 7\\ \sharp 5\\ 3\end{matrix}$）。它们按照D——T、D7——T的方法解决到Ⅵ级（简谱 $\begin{matrix}3\\ 1\\ \underset{\cdot}{6}\end{matrix}$），实际上就是关系小调的Ⅴ、Ⅴ7——Ⅰ。



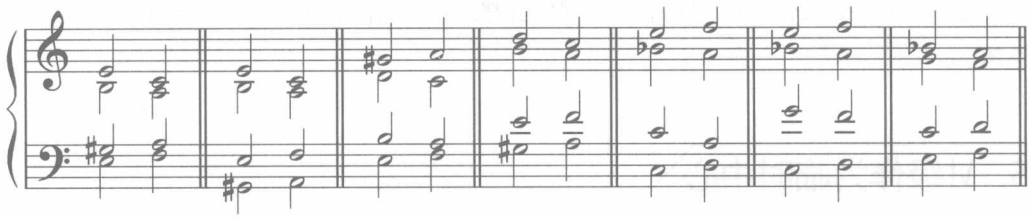
C大 Ⅴ/Ⅵ Ⅵ　Ⅴ6/Ⅵ Ⅵ　Ⅴ7/Ⅵ Ⅵ　Ⅴ7/Ⅵ Ⅵ　$Ⅴ_{5}^{6}$/Ⅵ Ⅵ　$Ⅴ_{3}^{4}$/Ⅵ Ⅵ　Ⅴ2/Ⅵ Ⅵ6

小调Ⅲ级上的大小七和弦可以标Ⅲ7（简谱 $\begin{matrix}\flat 7\\ 5\\ 3\\ 1\end{matrix}$），它按照D7——T的方法解决到Ⅵ级（简谱 $\begin{matrix}\dot{1}\\ 6\\ 4\end{matrix}$）。



a小 Ⅴ7/Ⅵ Ⅵ　Ⅴ7/Ⅵ Ⅵ　$Ⅴ_{5}^{6}$/Ⅵ Ⅵ　$Ⅴ_{3}^{4}$/Ⅵ Ⅵ　Ⅴ2/Ⅵ Ⅵ6

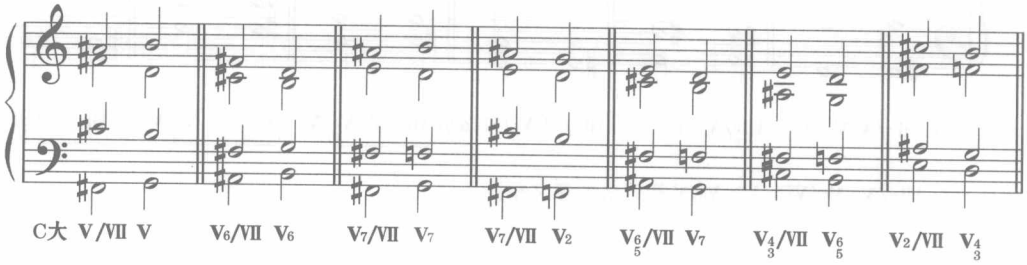
该和弦也可以像D、D7的阻碍进行那样，进行到Ⅵ级的下三度——Ⅳ级。



C大 Ⅴ/Ⅵ Ⅳ　Ⅴ6/Ⅵ Ⅳ6　Ⅴ7/Ⅵ Ⅳ　$Ⅴ_{5}^{6}$/Ⅵ Ⅳ6　a小 Ⅴ7/Ⅵ Ⅳ　Ⅴ7/Ⅵ Ⅳ　$Ⅴ_{5}^{6}$/Ⅵ Ⅳ6

6. Ⅶ级作为临时中心

大调Ⅶ是减三和弦，不作为临时中心，但是把它假想为临时中心的D_7/Ⅶ是存在的，只是不解决到这个令它们“失望”的中心，而是阻碍进行到Ⅶ级的下三度——Ⅴ或$Ⅴ_7$。可以标这个和弦为：$^{\sharp}1Ⅴ_7$（简谱$^{\sharp 3}_{\sharp 1}$ $^{\sharp 6}_{\sharp 4}$）



自然小调的Ⅶ级可以作为临时中心而拥有自己的副属和弦，但声部进行完全相同于大调的Ⅴ/Ⅴ、$Ⅴ_7$/Ⅴ——Ⅴ的进行，所以这里不再举例。

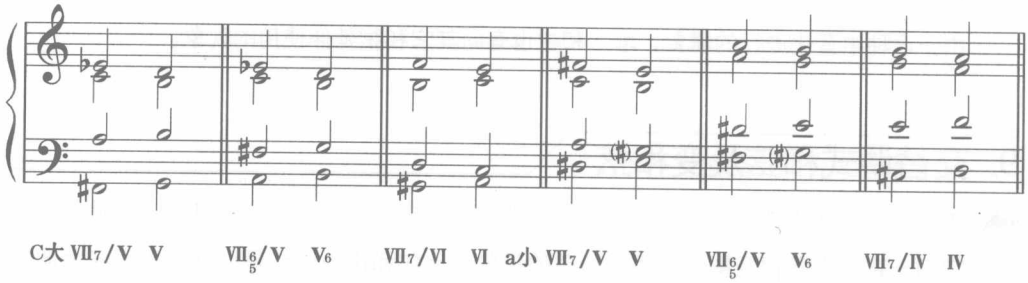
7. 副属导和弦、副属导七和弦

当上面各级副属七和弦（D_7/x）的根音省略，则成了各级的副属导和弦（Ⅶ/x），通常用其七和弦，称副属导七和弦（$Ⅶ_7$/x）。

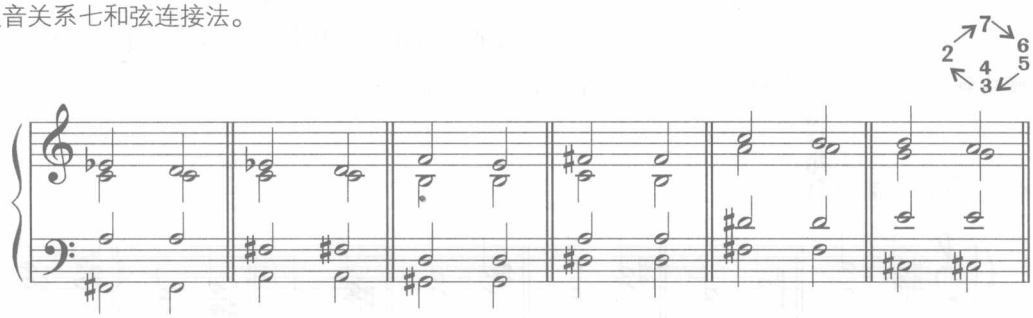
和调内Ⅶ级和弦一样，Ⅶ/x的运用是有条件的、很少的，且只用$Ⅶ_6$/x形式。

$Ⅶ_7$/x运用多于Ⅶ/x，它的解决与调内七和弦相同。

①$Ⅶ_7$/x——x（临时中心），方法完全同$Ⅶ_7$——Ⅰ。



②Ⅶ7/x——Ⅴ7/x（临时中心的属七）之后再解决，方法完全同Ⅶ7——Ⅴ7这样的两个三度根音关系七和弦连接法。

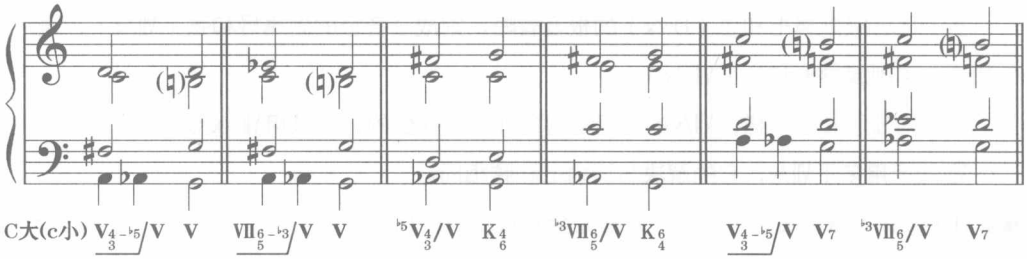


C大 Ⅶ7/Ⅴ V_{5}^{6}/Ⅴ　Ⅶ$_{5}^{6}$/Ⅴ V_{3}^{4}/Ⅴ　Ⅶ7/Ⅵ V_{5}^{6}/Ⅵ　a小 Ⅶ7 / V_{5}^{6}/Ⅴ　Ⅶ$_{5}^{6}$ V_{3}^{4}/Ⅴ　Ⅶ7 V_{5}^{6}/Ⅳ

注：Ⅶ7/Ⅴ、V_{5}^{6}/Ⅴ和 Ⅶ7 V_{5}^{6}/Ⅴ 标记法的意义相同。

8. 增六和弦

和弦中含有增六度音程的，统称为“增六和弦”。而最常用的是两个重属和弦：一个是 $^{\flat5}D_{3}^{4}$/D（可以念成“重属三四降五”）、一个是 $^{\flat3}$Ⅶ$_{5}^{6}$/D（可以念成“重属导五六降三”），它们都是为在低声部增加半音倾向性而使用的。



C大(c小) $V_{3}^{4-\flat5}$/Ⅴ　Ⅴ　Ⅶ$_{5}^{6-\flat3}$/Ⅴ　Ⅴ　$^{\flat5}V_{3}^{4}$/Ⅴ　K_{6}^{4}　$^{\flat3}$Ⅶ$_{5}^{6}$/Ⅴ　K_{4}^{6}　$V_{3}^{4-\flat5}$/Ⅴ　V_{7}　$^{\flat3}$Ⅶ$_{5}^{6}$/Ⅴ　V_{7}

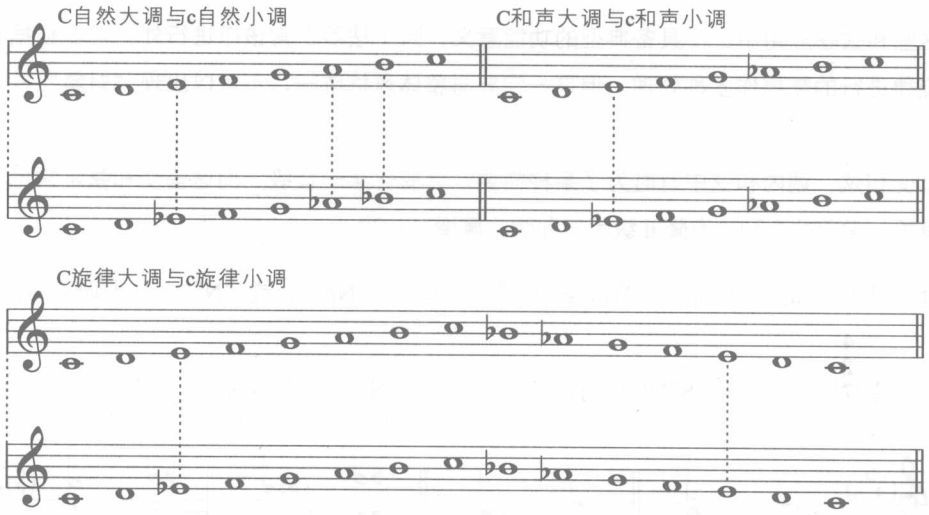
由于这种半音化进行的需要，增六和弦也有向其它和弦延伸使用的现象。

9. 交替调式和弦及变和弦

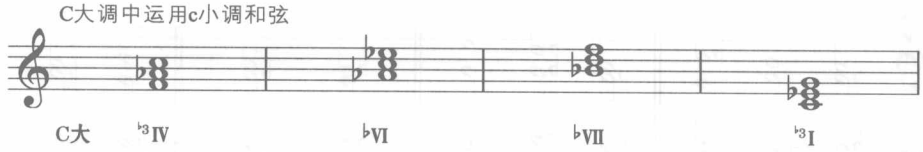
①在大小调和声体系中，虽然大调和小调形成各自独立的两种调式风格，但是在音乐生活中，它们一直存在着相互影响、相互渗透的现象。比如和声小调就是小调借用同名大调的Ⅷ级

音，和声大调就是借用同名小调的Ⅵ级音。体现在和声上，存在着大小调和弦相互借用、渗透的特点，这些和弦统称为“交替调式和弦”。运用最多的是同名大小调的相互渗透。

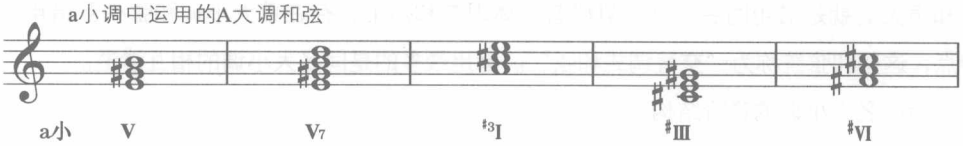
先看同名大小调的音阶结构：



音级上看，最重要的区别在Ⅲ级音上，Ⅵ、Ⅶ两个音只是在自然大小调上有区别，在和声大小调、旋律大小调都是一样的，所以同名大小调的相互渗透是很自然的事。渗透的结果是和弦结构产生了变化，运用较多、较为重要的大调主要有：小下属和弦（简 $\begin{smallmatrix}\dot{1}\\ \flat 6\\ 4\end{smallmatrix}$）、降六级大三和弦（简谱 $\begin{smallmatrix}\flat 3\\ 1\\ \flat \underset{\cdot}{6}\end{smallmatrix}$）、降Ⅶ级大三和弦（简谱 $\begin{smallmatrix}4\\ 2\\ \underset{\cdot}{7}\end{smallmatrix}$）、小主和弦（简谱 $\begin{smallmatrix}5\\ \flat 3\\ 1\end{smallmatrix}$）。



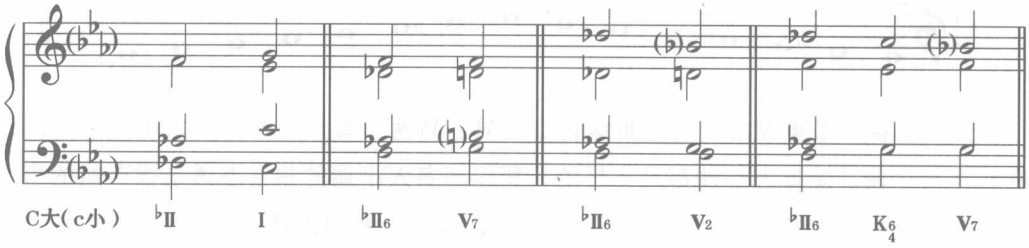
小调主要除了和声小调中D功能各和弦之外，还有大主和弦（简谱 $\begin{smallmatrix}3\\ \sharp 1\\ \underset{\cdot}{6}\end{smallmatrix}$）、♯Ⅲ级小三和弦（简谱 $\begin{smallmatrix}\sharp 5\\ 3\\ \sharp 1\end{smallmatrix}$）、♯Ⅵ级小三和弦（简谱 $\begin{smallmatrix}\sharp \dot{1}\\ 6\\ \sharp 4\end{smallmatrix}$）等。


a小调中运用的A大调和弦

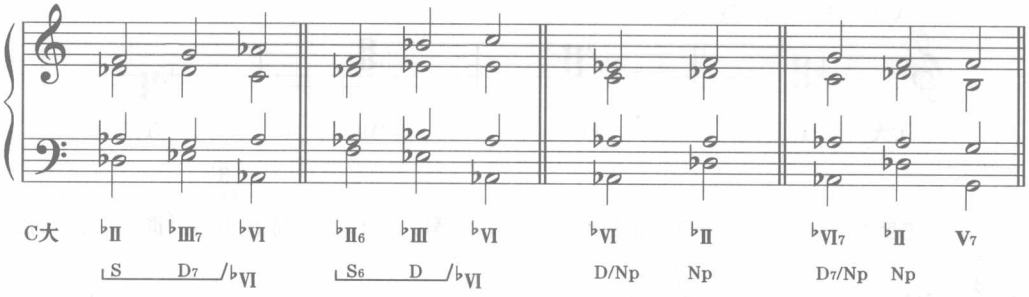
这些和弦在应用中，不具备典型的功能意义，除了按照正常该级进行外，可以根据和声色彩、旋律进行的需要作多种处理。但是一定要与整体风格统一，不可以出现“对斜”等不良进行。

②变和弦：调内和弦中有时为了某种需要，会变化某一音级。而这些变和弦常常也与交替调式有关。常用的变和弦有降Ⅱ级大三和弦、属增三和弦。

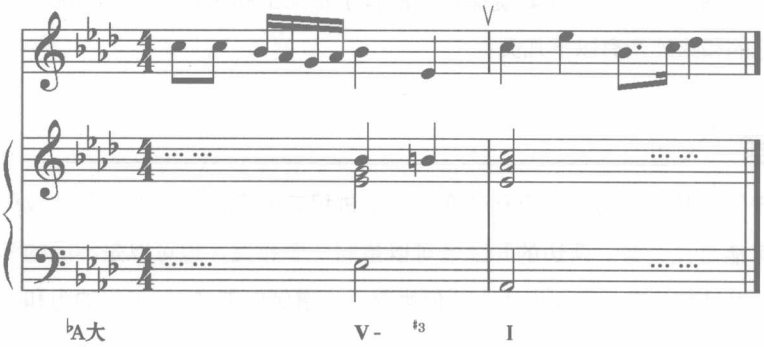
降Ⅱ级大三和弦，被称为“拿破里和弦”（简写为“Np”，或“N”），大调（简谱$\begin{smallmatrix}\flat 6\\4\\\flat 2\end{smallmatrix}$）、小调（简谱$\begin{smallmatrix}4\\2\\\flat 7\end{smallmatrix}$）都可以作为S功能使用，尤其第一转位($N_6$)有时可以替换S，甚至用于终止式。



有趣的是，在大调中Np经常结合降Ⅲ、降Ⅵ级形成“小功能圈”使用，有着一定的特色。降Ⅵ级上的大小七又可以作为Np的属七，形成D_7/Np——Np使用。



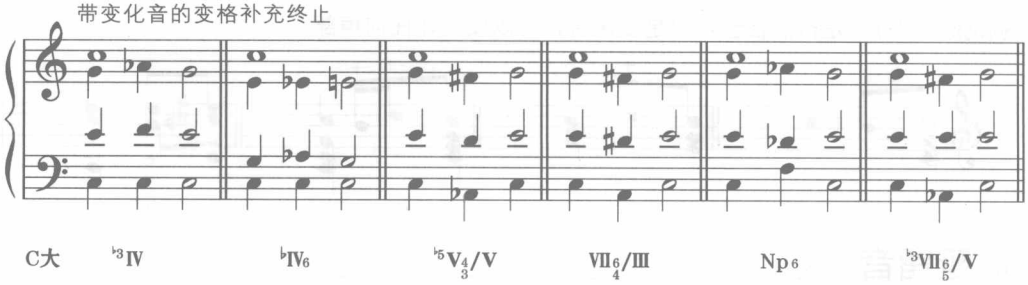
属变和弦中属增三和弦（$^{\sharp 5}$V，简谱 $\begin{matrix}\sharp\dot{2}\\7\\5\end{matrix}$）使用较多，例如舒伯特《摇篮曲》中的这个和弦，主要是增加伴奏中旋律声部的半音倾向（简谱 2 —— ♯2 —— 3 ）。



10. 变格补充终止综述

在乐曲完全终止后，再用S组和弦作为“尾奏”的变格补充，形成TST的进行，就是“变格补充”。这里S组的和弦有很多选择，甚至可以是副属和弦、变和弦，这要根据音乐风格、条件进行选择。我们以主音为结束音来作以下一些带变化音的变格补充终止。

带变化音的变格补充终止

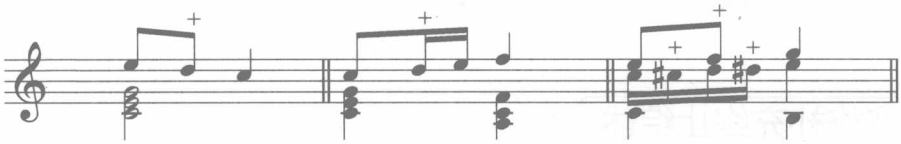


第五节 和弦外音

和弦外音，是指音乐中为了旋律或其他需要用到的和弦外的非和弦音。事实上音乐中没有可能也没有必要将每一个音（尤其旋律声部的音）都配上和弦，这些没有配上和弦的音都是和弦外音。常见的和弦外音有以下几类：

1. 经过音

“经过音”指和弦音与另一个和弦音之间级进填充的音，一般处于弱拍或弱位。它可能是一个音，也可能是几个音。两边的和弦音可以是同一个和弦，也可以是不同的和弦。它可以是自然音，也可以是变化音，可以发生在任何声部。（谱例中带“+”记号的为和弦外音。）



2. 辅助音

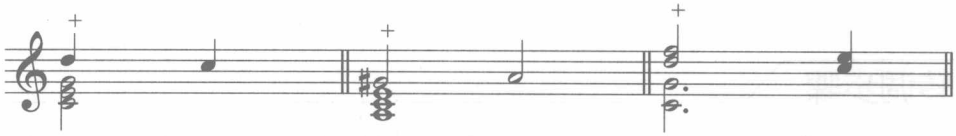
“辅助音”指在和弦音上下辅助运动，并回到该和弦音的外音，一般处于弱拍或弱位。同经过音一样，它可能是一个也可能是几个音。两边的和弦音可以是同一个和弦，也可以是不同的和弦。它可以是自然音也可以是变化音，可以发生在任何声部。

3. 延留音

“延留音”指前一个和弦音延续到后一个和弦产生的外音，处于强拍或强位。一般下行级进解决或者装饰解决。可以是一个声部，也可以是几个声部。

4. 倚音

“倚音”指在强拍或强位，直接出现的和弦外音，一般下行级进解决到和弦音，可以是一个声部，也可以是几个声部（较少）。

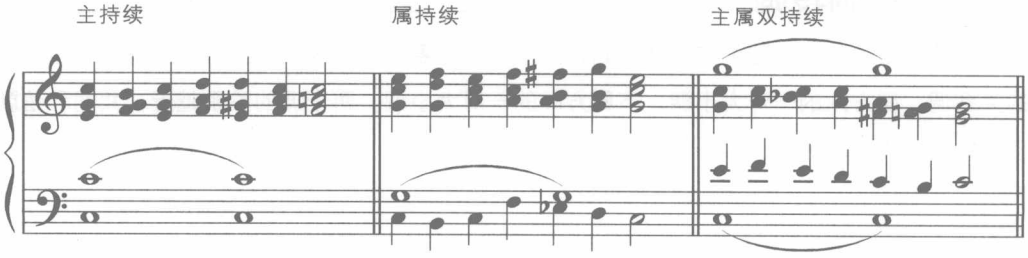


5. 先现音

“先现音”指后一个和弦提前出现在前一个和弦中，而和弦紧随其后出现的外音，一般出现在弱拍或弱位。可以是一个声部，也可以是几个声部。

6. 持续音

“持续音”指某和弦音一直持续到其他和弦中，较长时间不消失。一般发生在低声部，也有发生在其他声部中。最多的是作品中的主音和属音，分别叫“主持续音”和“属持续音”。



第六节 通过共同和弦的转调

“转调”是指音乐进行中，从一个调性转向另一个调性。它是音乐发展的重要手法，可以增加音乐的对比、调性的色彩、发展的动力等等。转调可以是直接对峙的，也可以是渐渐进行的，其中最重要的是通过共同和弦进行转调。下面重点谈谈利用共同和弦进行转调的方法。

1. 转调步骤

①第一步，确立原调。转调之前，原来的调性一定是得到肯定了的，否则一上来就转调那就等于没有转调。原调的确立一定要有原调典型的、能够肯定调式调性的功能性进行,如V_7——I等。

②第二步，进入共同和弦。在原调确立后，进入原调和新调所共有的和弦。注意这个和弦必定是原调的最后一个和弦，它可以是三和弦也可以是七和弦。它之后不再立刻出现原调和弦，否则转不到新调去。

③第三步，引入新调和弦。这是新调第一个和弦，所以必须要有新调特有的因素。它可以是一个和弦也可以是一组新调和弦。

④第四步，巩固新调。要有新调典型的功能性进行，如果需要可以用新调的终止式。如新调的V_7——I，或$K_{\frac{6}{4}}$——V_7——I等。

2. 近关系调转调

在第一章《基本乐理》中曾经谈到，两个调号相差一个以内的调互为近关系调，包括本调的关系调、属方向的一对大小调、下属方向的一对大小调。两个调的关系越近，共同和弦就越多，转调也就越方便。

1）往属方向转调

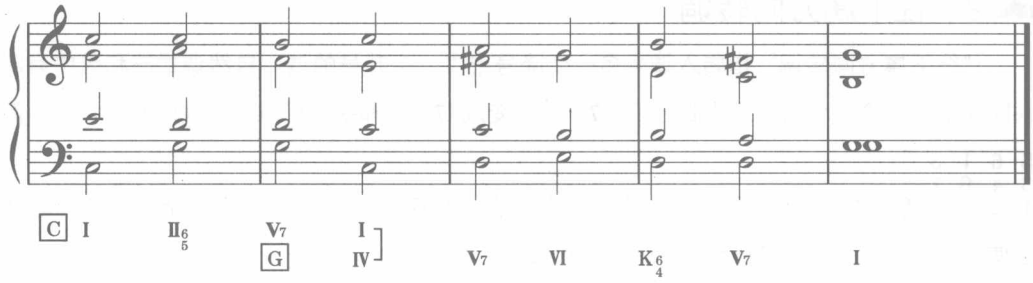
“往属方向转调”指转入调号多一个升号或少一个降号的调。自然调式三和弦中有四个共同和弦，无论大小调，只要简谱不含4（新调变成♯4）的和弦都可以作为共同和弦，比如简谱

5 7 $\dot{2}$ $\dot{3}$
3 5 7 $\dot{1}$

1、3、5、6等。下面用相同的开头、不同的共同和弦、最普通的方法各举几例（注意谱例C中使用了小调大主和弦）：

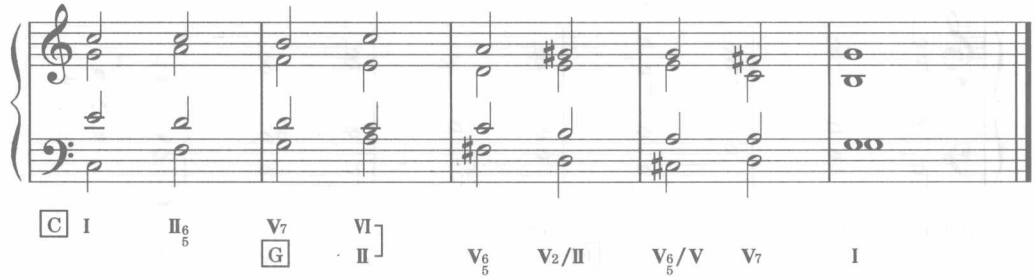
C大调转G大调

A



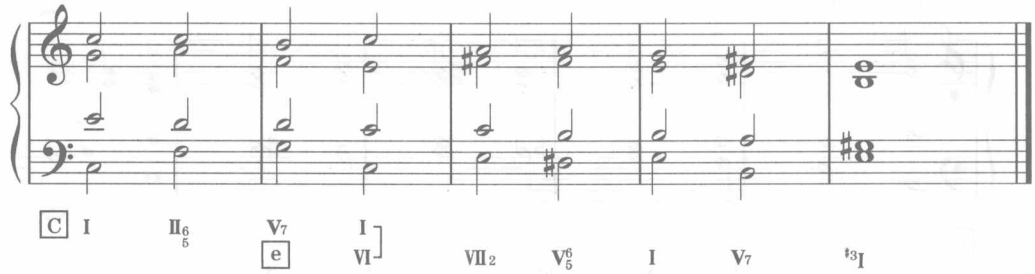
C大调转G大调

B

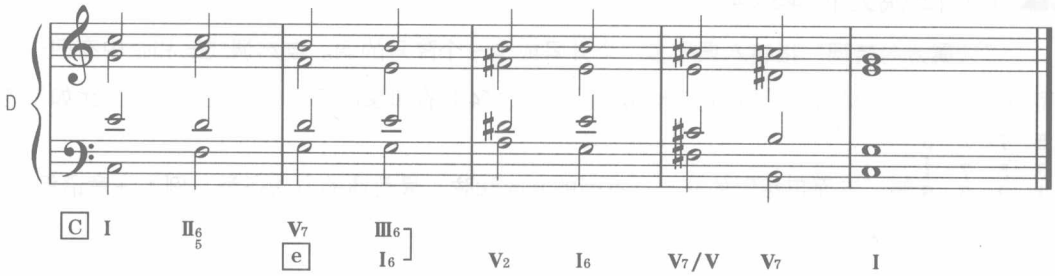


C大调转e小调

C



C大调转e小调

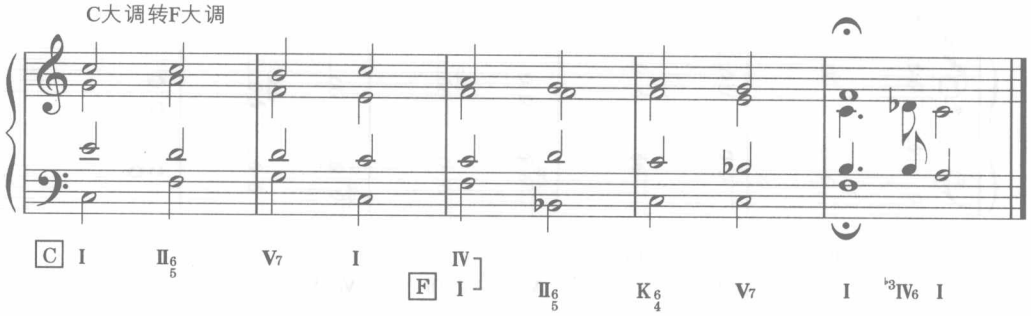


2）往下属方向转调

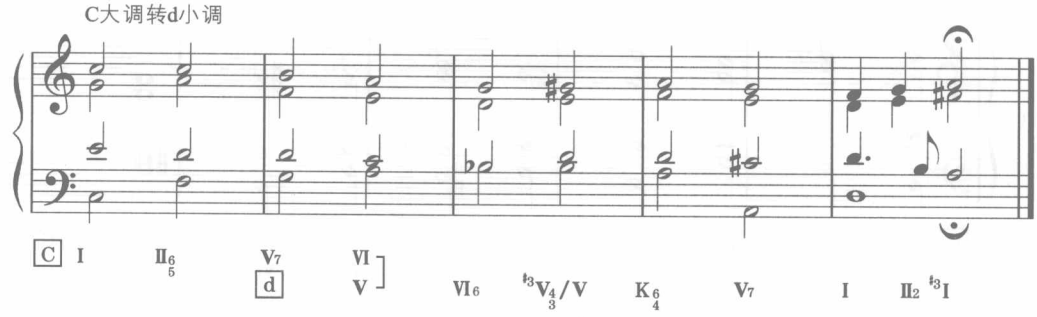
“往下属方向转调”指转入调号多一个降号或少一个升号的调。自然调式三和弦中有四个共同和弦，无论大小调，只要简谱不含**7**（新调变成♭**7**）的和弦都可以作为共同和弦，比如简谱

5 6 i 3
3 4 6 1
1 2 4 6̣ 等。由于转调的手法与上面往属方向的差不多，所以这里大小调只各举一例（注意这里使用了两个不同的变格补充、一个增六和弦）：

C大调转F大调

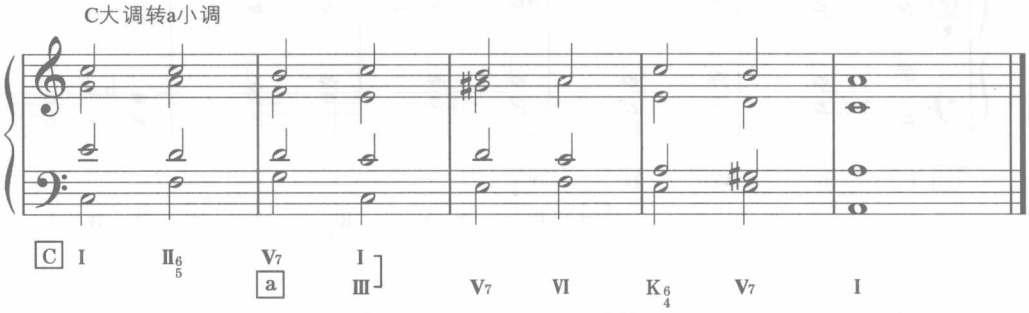


C大调转d小调



3）往本调的平行调转调

自然调式与其平行调的三和弦中有七个都是共同和弦，主要应注意的是，大小调各自的典型的功能性进行是完全不同的。



3. 远关系调转调

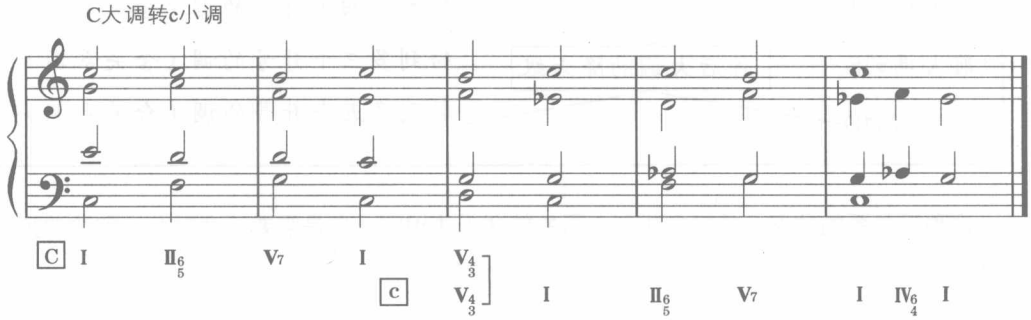
远关系是指调号相差两个或两个以上升降号的调。它们共同和弦少，经常利用调式交替和弦和副属和弦等作为共同和弦进行转调。

这一节中将要说到的共同和弦转调手法，要注意某和弦是指前调的还是后调的。这样所转调的结果是截然相反的。即是要弄清楚：

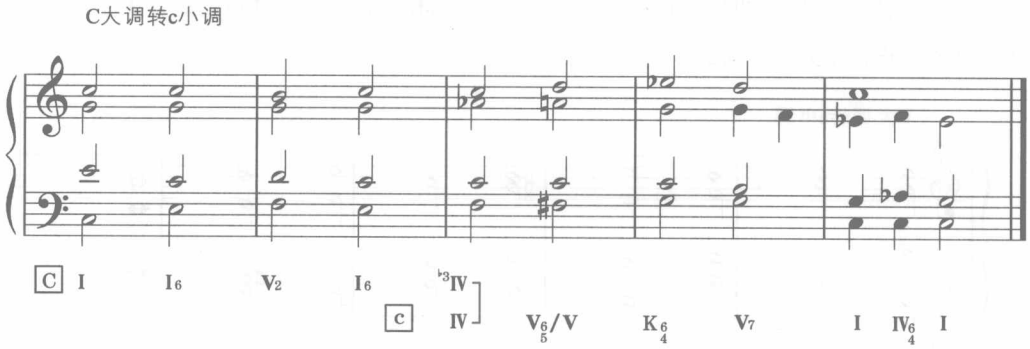
前调的某和弦X = 后调？级和弦　　前调的？级和弦 = 后调的某和弦X

1）同名大小调（同主音调）转调

同名大小调转调主要运用和声小调与同名大调共同拥有属七（V7）或导七（VII7）来转调。

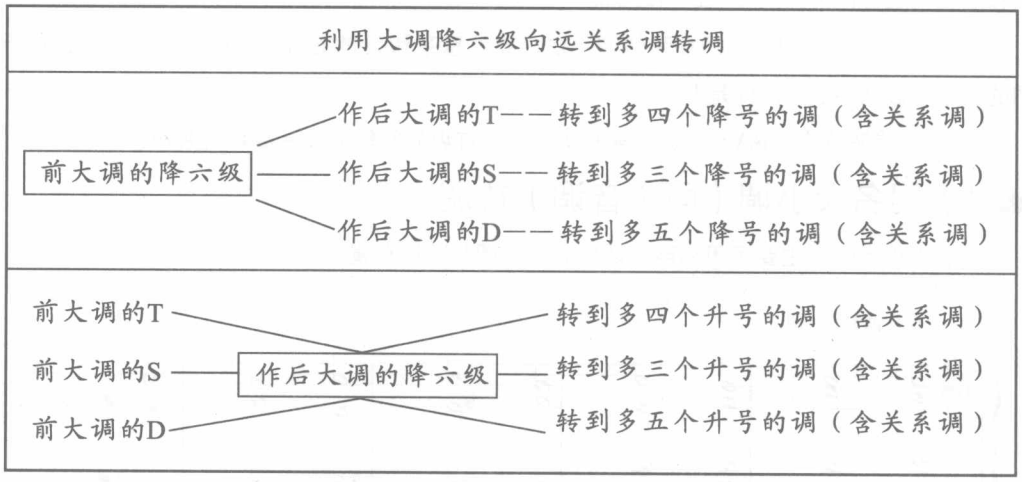


也有用和声大调与同名小调共同拥有的小下属（s）来转调的。



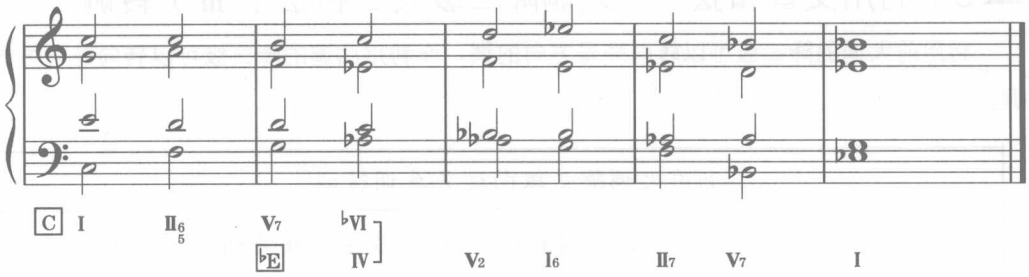
2）利用交替和弦大调降六级大三和弦（♭Ⅵ）转调

利用前大调的降六级可以转向降号方向的调，而利用后调的降六级可以转向升号方向的调。

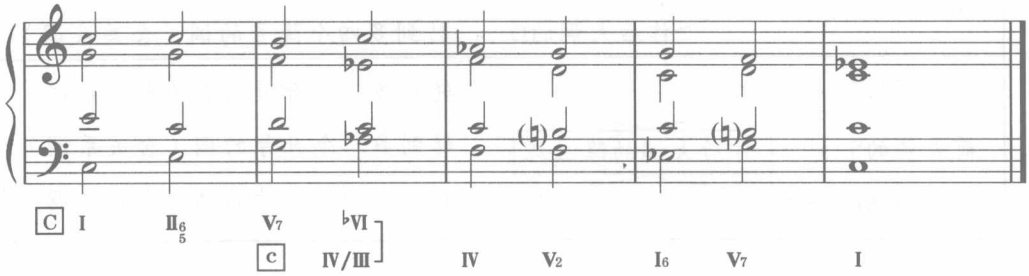


这种远关系的转调，其实方法和上面的转调手法相同，只是需要注意对共同和弦的把握。现在以同样的开头，往降号、升号方向的大、小调各举一例：

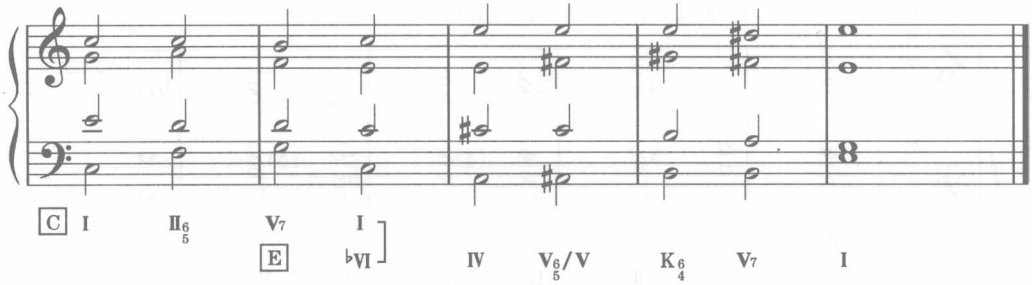
C大调转♭E大调



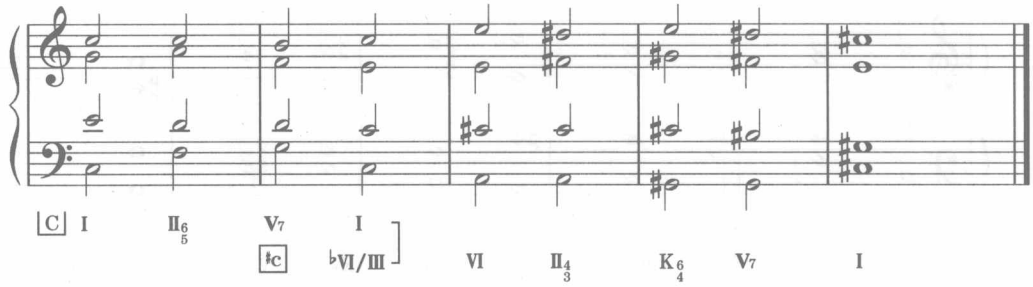
C大调转c小调（Ⅳ/Ⅲ表示借用关系大调的Ⅳ级）



C大调转E大调

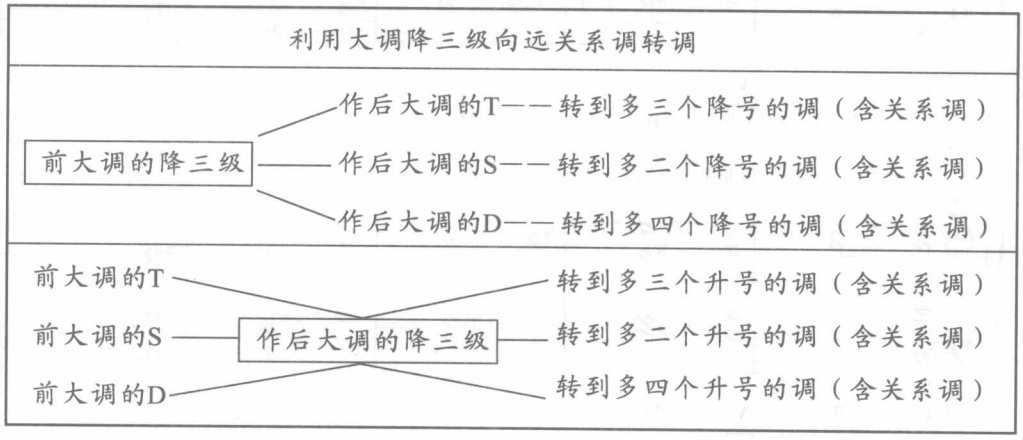


C大调转♯c小调（♭Ⅵ/Ⅲ表示借用关系大调的♭Ⅵ级）



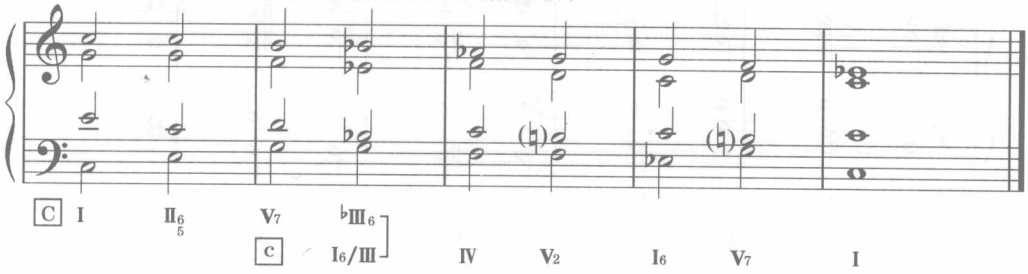
3）利用交替和弦——大调降三级大三和弦（♭Ⅲ）转调

利用前大调的降三级可以转向降号方向的调，而利用后调的降三级可以转向升号方向的调。

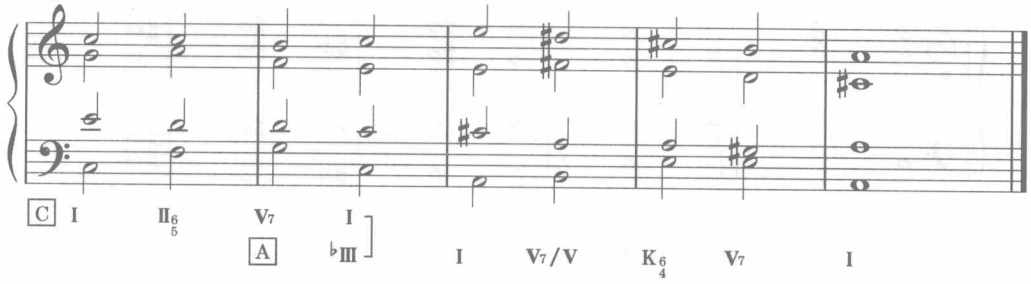


以下往升号、降号的转调各一例：

C大调转c小调（ I_6/Ⅲ表示借用关系大调的 I_6 级）



C大调转a小调



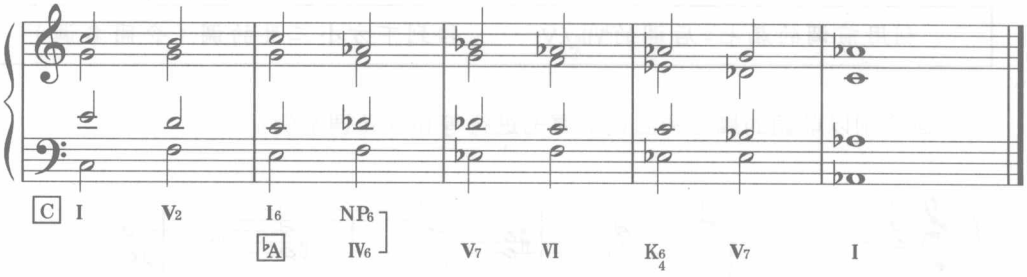
4）利用拿破里和弦转调

利用前调的降二级（拿破里和弦）可以转向降号方向的调，而利用后调的降二级可以转向升号方向的调。

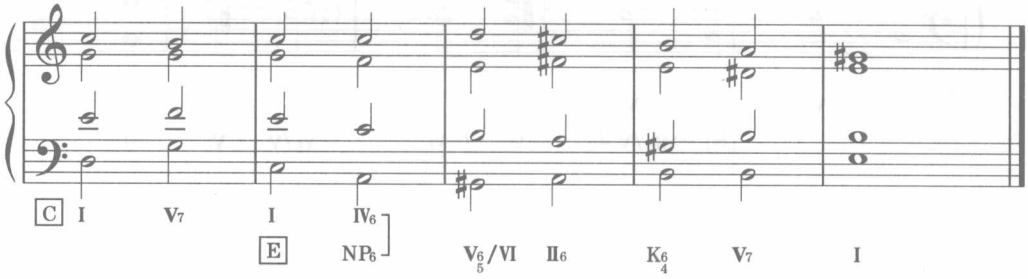
利用大调降二级向远关系调转调	
前大调的降二级	作后大调的T——转到多五个降号的调（含关系调） 作后大调的S——转到多四个降号的调（含关系调） 作后大调的D——转到多六个降号的调（含关系调）
前大调的T 前大调的S 前大调的D	作后大调的降二级
	转到多五个升号的调（含关系调） 转到多四个升号的调（含关系调） 转到多六个升号的调（含关系调）

以下往升号、降号的转调各一例：

C大调转♭A大调

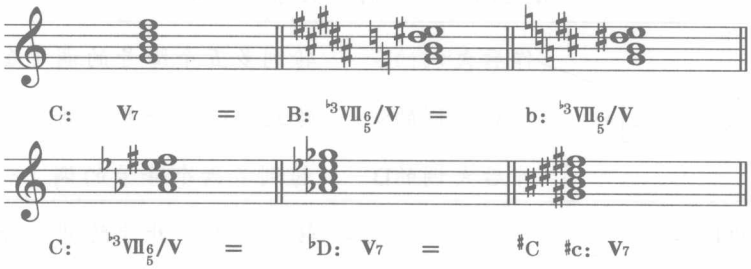


C大调转E大调



5）利用属七与重属增六和弦等和弦转调

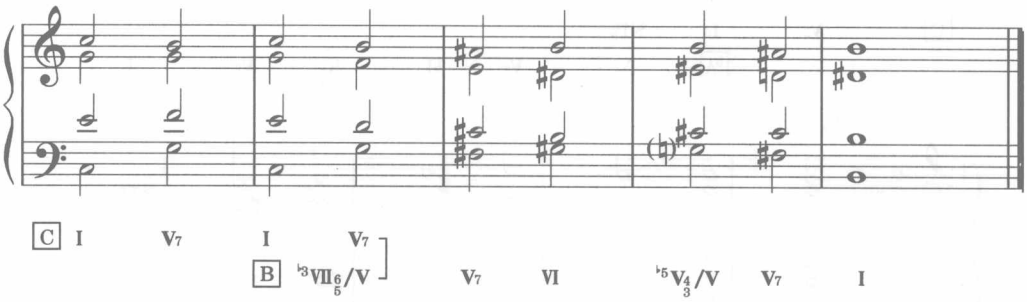
属七和弦通过等音记谱，可以变成另一个调的重属增六和弦（$^{\flat3}\text{VII}_{6\,5}$/D）；反过来，本调的重属增六和弦（$^{\flat3}\text{VII}_{6\,5}$/D）通过等音记谱，可以变成另一个调的属七和弦。

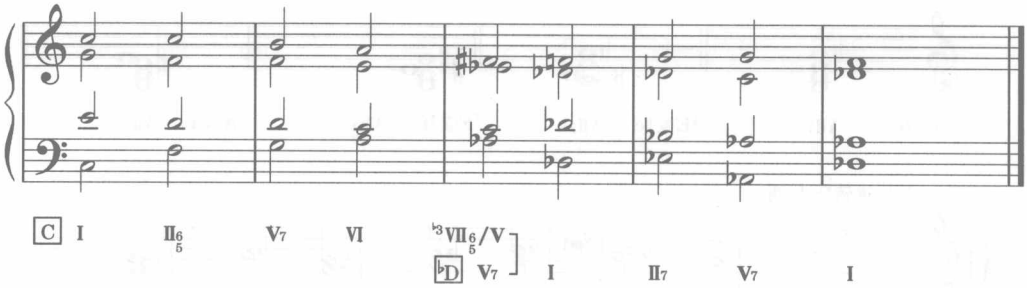


利用这个特点，可以很顺利地完成小二度根音关系的转调：

利用重属增六和弦与属七和弦的转调
利用前调的$^{\flat3}\text{VII}_{6\,5}$/V =后调的属七—— 转到上方小二度的调（含同名调）
利用前调的属七=后调的$^{\flat3}\text{VII}_{6\,5}$/V —— 转到下方小二度的调（含同名调）

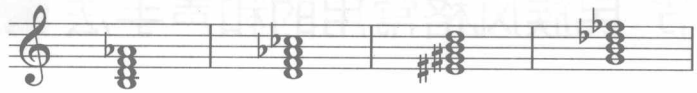
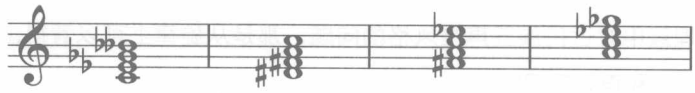
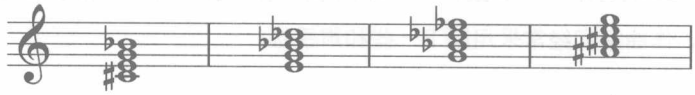
下面分别以前调的属七和后调的属七进行等和弦转调举例：





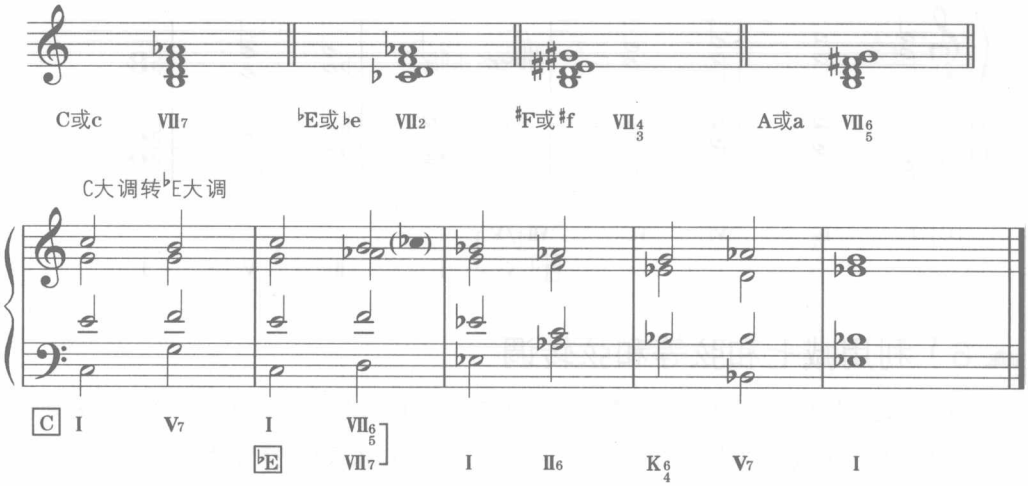
6）利用减七和弦等和弦转调

由于特定的结构(三个小三度的叠置)，在各音级上建立起来的减七和弦，有许多是能够按照等音记谱与其它音级上的减七相同。所以，事实上减七和弦只有三种，每一种能构成等音记谱的四个不同根音的减七，见下表：

作为和声大小调VII级的各减七和弦通过等音可导入的调性	
第一种减七	 C c ♭E ♭e ♯F ♯f A a
第二种减七	 ♭D ♯c E e G g ♭B ♭b
第三种减七	 D d F f ♭A ♭a B b

根据这个特点，每一个减七实际上是四对大小调所共同拥有的（一个调的减七和弦，等音记谱成另一个调减七和弦的某种转位）。因此这四对大小调之间利用这个减七和弦转调是很方便的。

以第一个减七和弦为例，当它等音记谱成几个不同状态时，就是不同和声大小调的减七：



其它两个减七也是如此特点，不再举例了。

第七节 民族风格常用的和声手法

在乐理篇中讲过民族五声性风格的问题，那是从旋律上可以看得出的。那么怎样结合这种民族风格进行和声处理呢？

经过长期的音乐艺术实践，在处理民族风格音乐作品时，除了沿用大小调风格的各种和声手法以外，作曲家们经常采用以下一些和声手法：

1. 加音和弦

加音和弦，就是指在常规大小调三度叠置和弦上附加其它音级。这种加音的手法，放在有“偏音”的和弦中，可以使这些偏音与五声民族风格相协调，也得到了广泛的使用。经常使用的主要有（注：为了简便本节中的谱例许多使用了简谱）：

大三和弦附加大六度、附加大二度：

大三和弦的加音					
加大六度			加大二度		
宫和弦 ⑥ 5 3 1	徵和弦 ③ 2 7 5	清角和弦 ② i 6 4	宫和弦 5 3 ② 1	徵和弦 2 7 ⑥ 5	清角和弦 i 6 ⑤ 4

小三和弦附加纯四度：

大三和弦的加音（加纯四度）		
商和弦 6 ⑤ 4 2	角和弦 7 ⑥ 5 3	羽和弦 3 ② 1 6

七和弦也有像三和弦这样加音的，主要看七和弦下方三个音。构成的是大三和弦就按照上面的大三和弦的方法来加音，构成的是小三和弦就按照上面的小三和弦的方法来加音，这里不再举例。

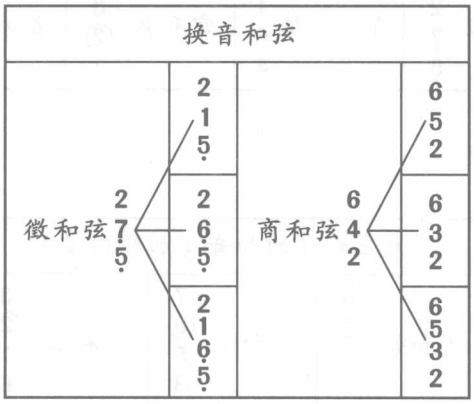
2. 省音和弦

有时，由于音乐风格和声部写作的要求，可以省略其中的个别音，以取得淡雅、空鸣的效果。一般用空五度或纯四度，大多是省略处于三音时的偏音，如：

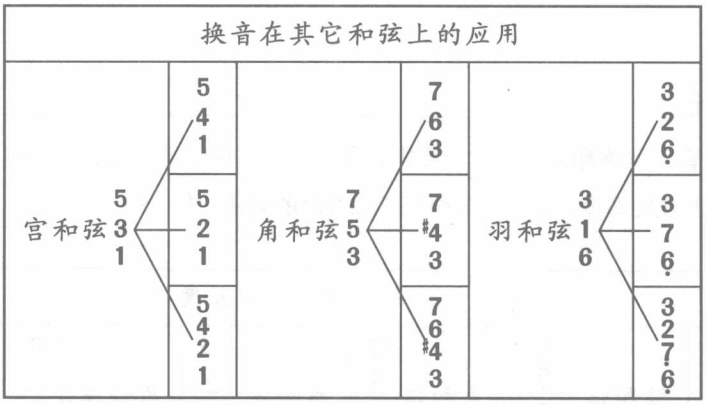
省音和弦（纯四度、空五度）											
宫和弦	4 1	徵和弦	1 5	清角和弦	♭7 4	商和弦	5 2	角和弦	6 3	羽和弦	2 6
	5 1		2 5		i 4		6 2		7 3		3 6

3. 换音和弦

为了保持五声性风格，还可以使用换音的方法。最多的就是“以正带偏”的手法，具体办法是将和弦中的偏音，用它附近的正音代替。



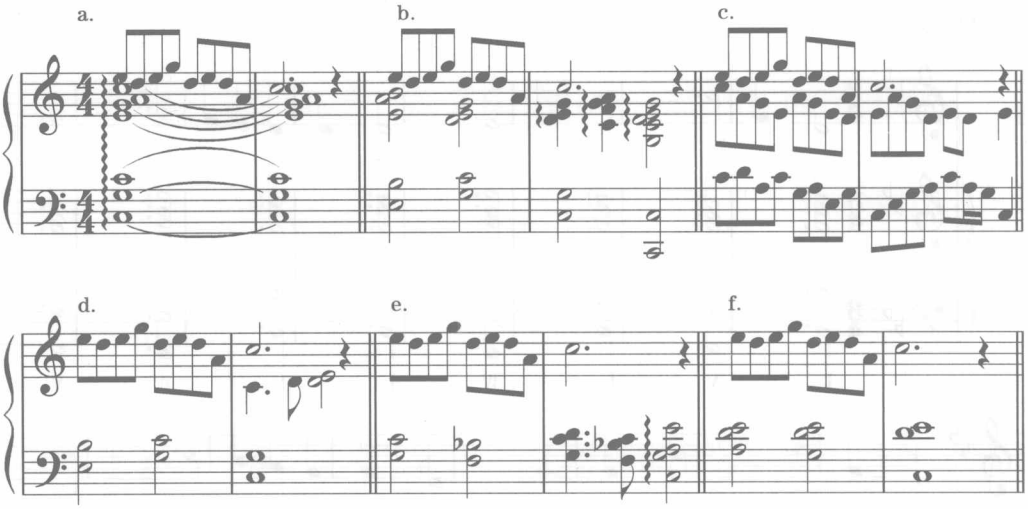
这种换音产生的如上三种和弦结构，在其它各级上也得到了充分运用，甚至像宫和弦那样似乎进入别的宫系统的感觉：



4. 五声聚合

五声聚合，是指在和声中的任何声部，自由地运用本宫系统的正音，即便它们是和弦外音，甚至还夹带着个别偏音。多用于旋律的华彩、多线条织体等音乐形态中。

下面以相同的短乐句，采用不同的和声配置，试比较其中不同的音响效果：



第八节 和声编配实战

本节中，以键盘和声的方式，略举一些歌曲的和声配置。注意这里只是和声的略图，而不是和声的全部，它们必须在具体作品中配以一定的音型、织体。而且这只是一般情况下的传统和声手法，在具体运用时还可以根据音乐的需要配其它的或更为复杂的和声。

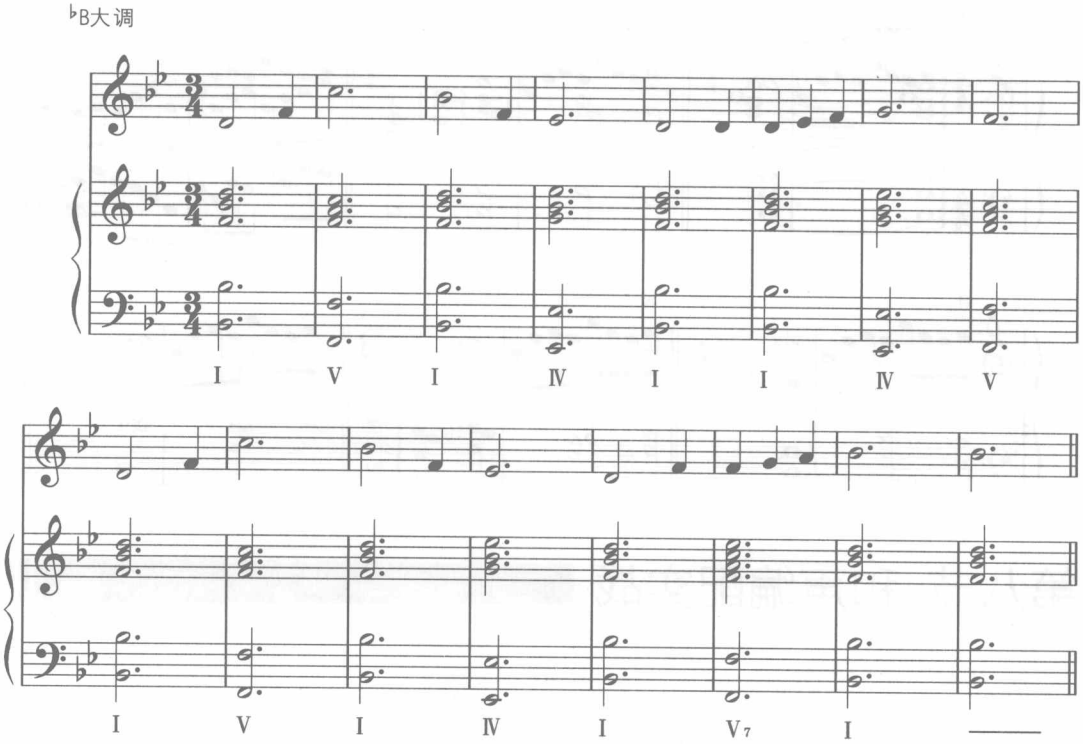
1. 正三与属七和弦

加音和弦，就是指在常规大小调三度叠置和弦上附加其它音级。这种加音的手法，放在有“偏音”的和弦中，可以使这些偏音与五声民族风格相协调，也得到了广泛的使用。经常使用

的主要有（注：为了简便本节中的谱例许多使用了简谱）：

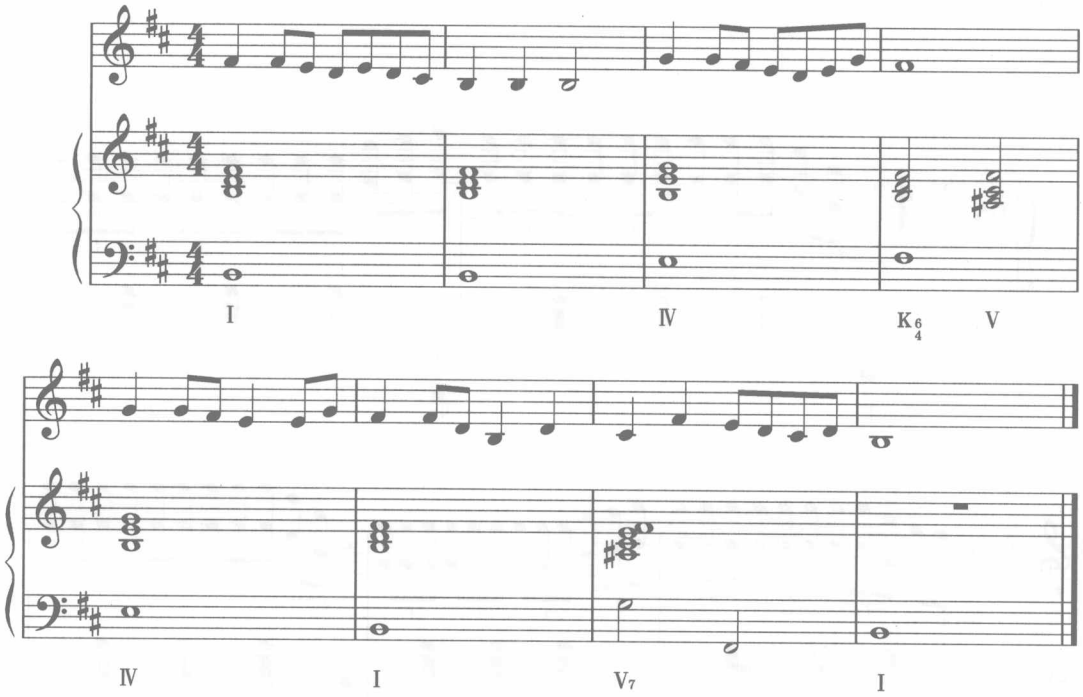
大三和弦附加大六度、附加大二度：

美国电影《音乐之声》插曲《雪绒花》



日本民歌《四季歌》

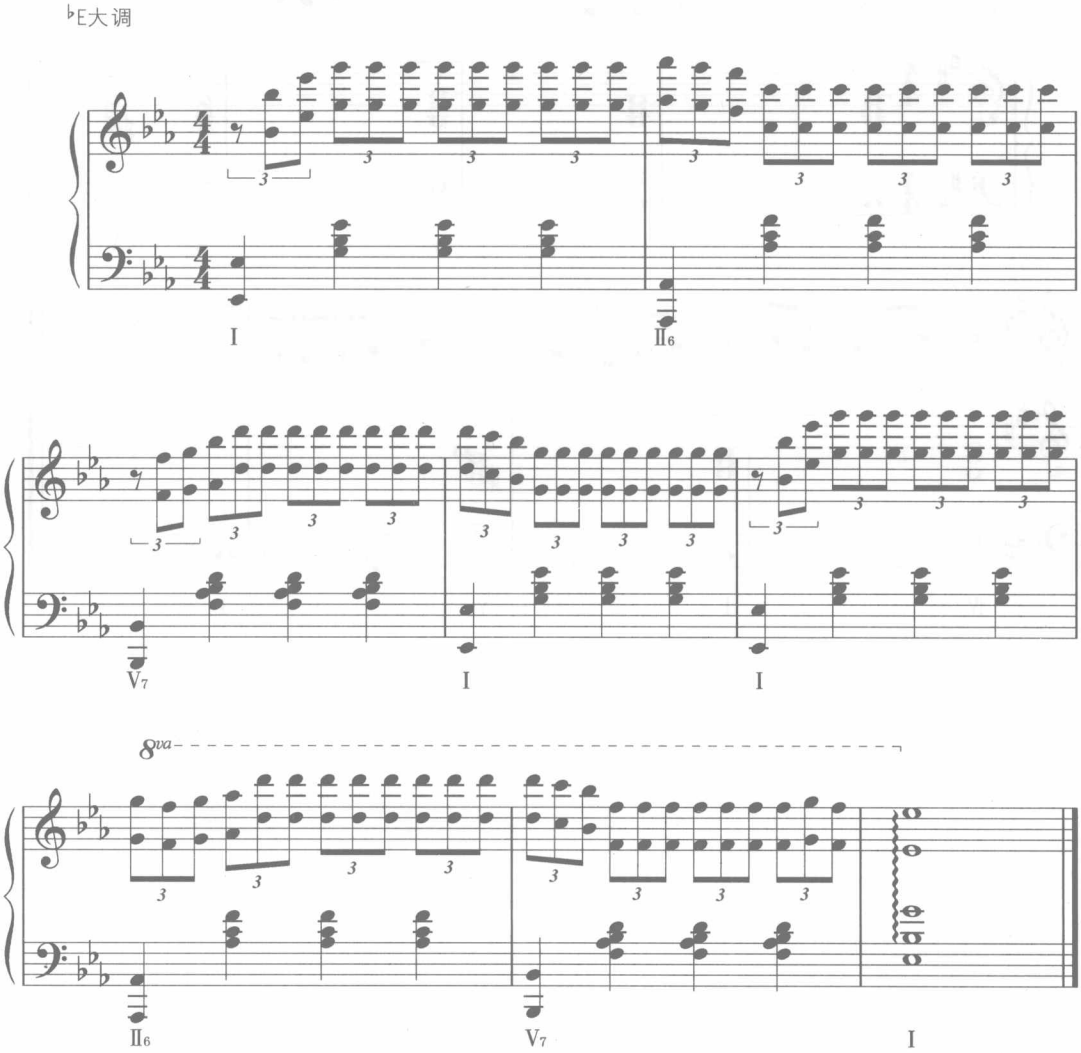
b小调



2. Ⅰ——Ⅱ(7)——V7和弦连接法

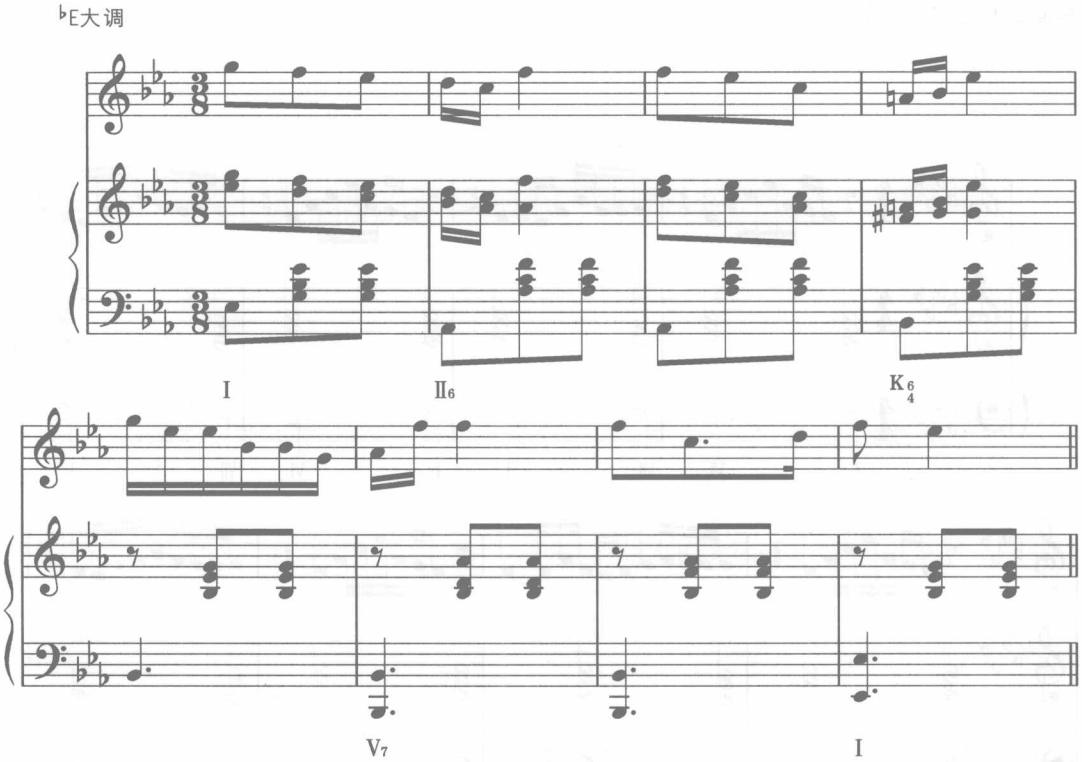
《少女的祈祷》全曲只有这三个和弦，这里只略选一段：

巴达奇夫斯卡《少女的祈祷》



下面节选的《桑塔·露琪亚》全曲也是只有这三个和弦：

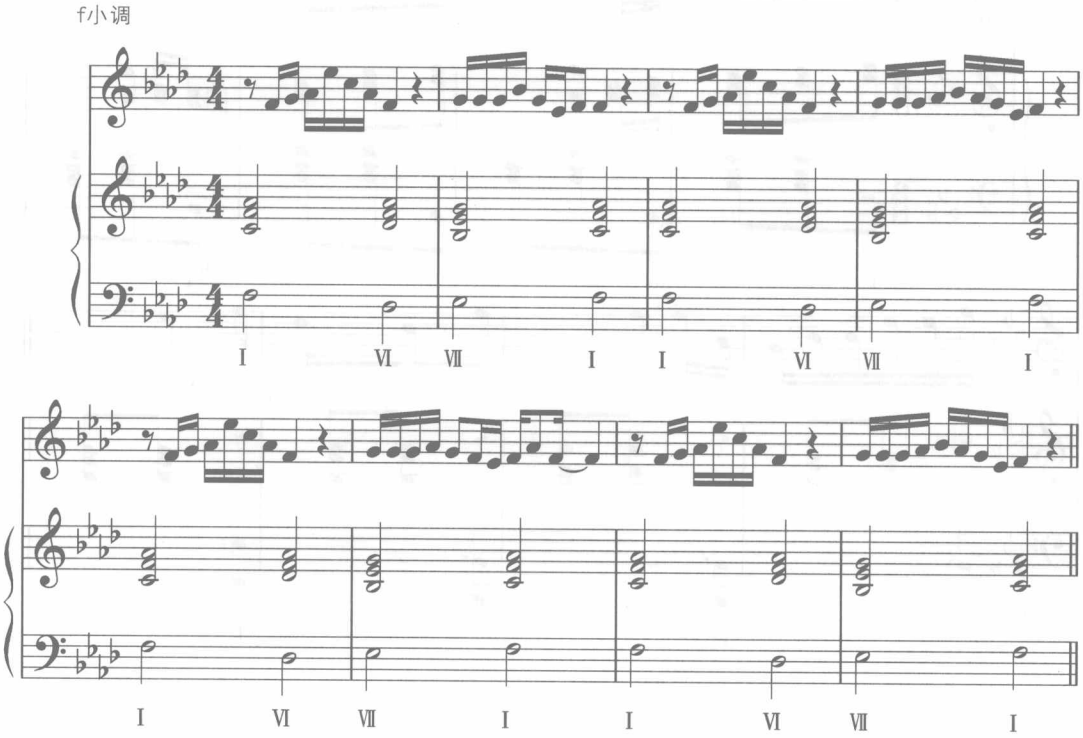
意大利歌曲《桑塔·露琪亚》



3. 其它副三和弦和副七和弦

林俊杰的《江南》是小调风格，但是乐曲开头总是借用大调的Ⅳ、Ⅴ级，作为小调来说就是副三和弦的Ⅵ、Ⅶ级了：

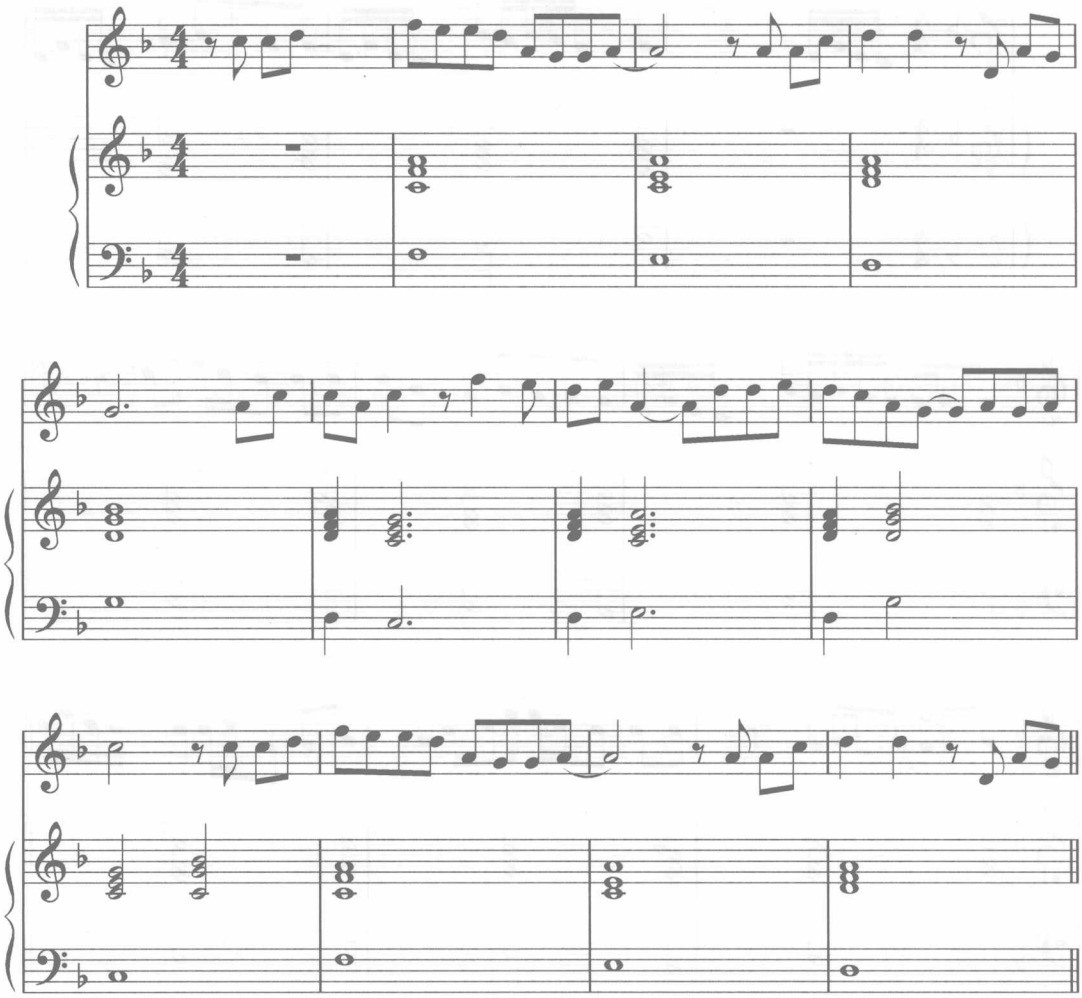
林俊杰《江南》



《两只蝴蝶》中副三和弦运用更多：

庞龙《两只蝴蝶》

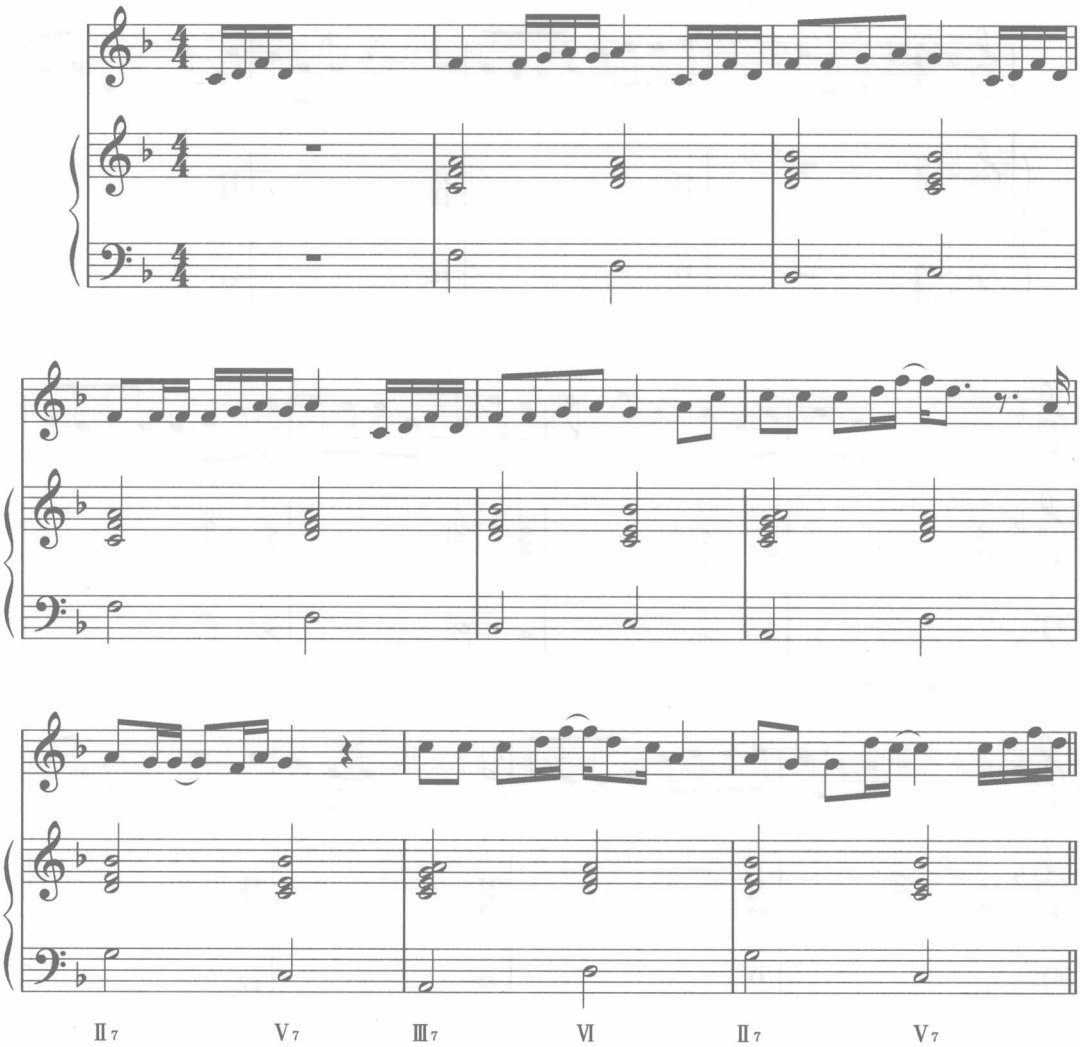
F大调



下面这首曲子中有Ⅱ7、Ⅲ7和弦的使用：

麦克学摇滚《Take Me to Your Heart》

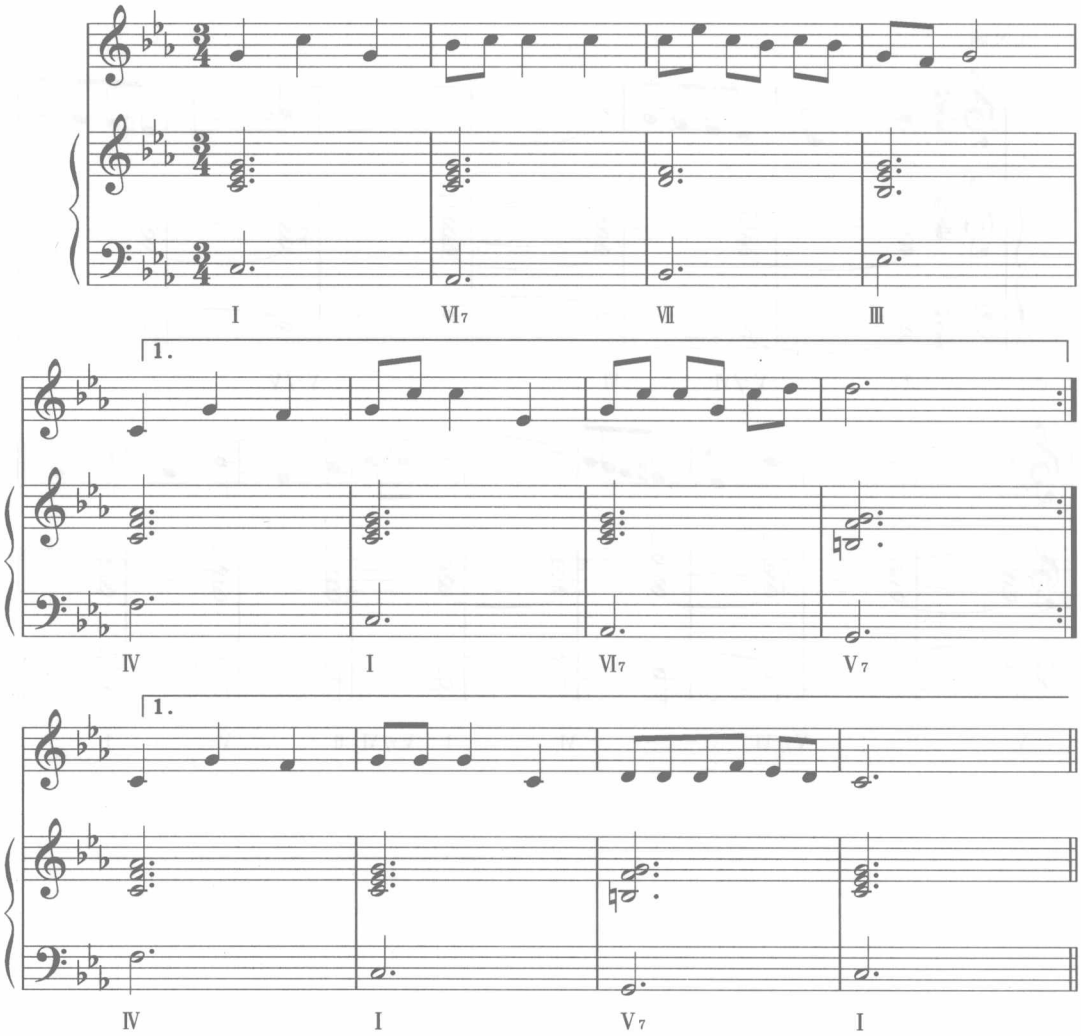
F大调



下面这首曲子中有Ⅵ7和弦的使用：

唐 磊《丁香花》

c小调

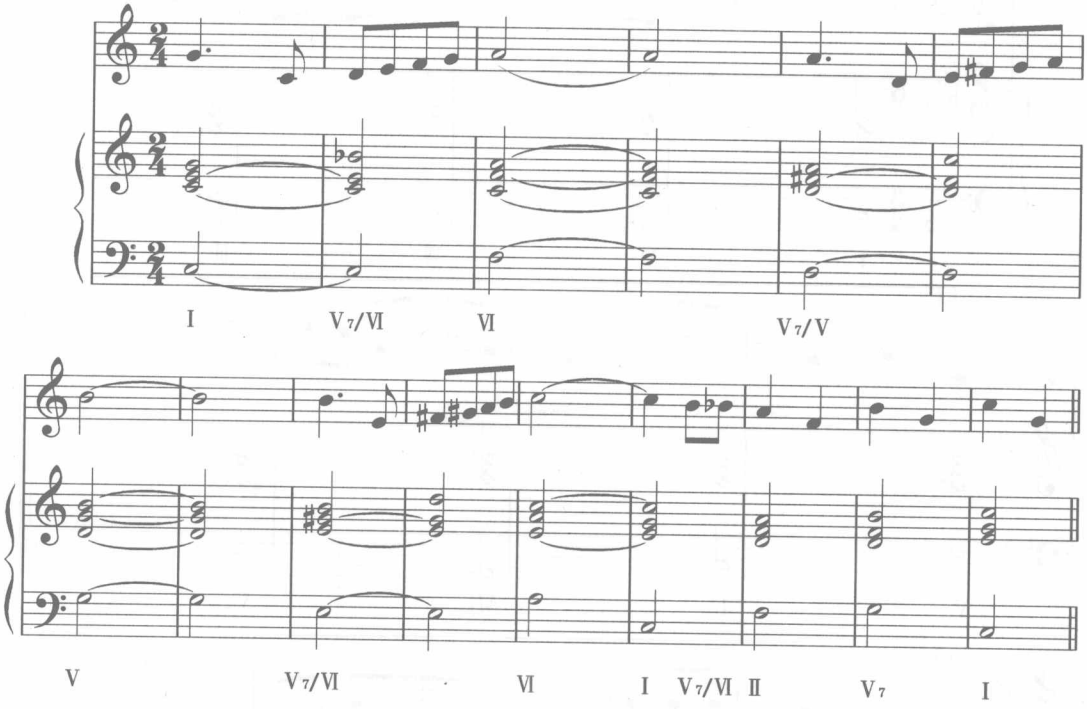


4. 他调和弦（离调和弦）

下面这首曲子连续运用了三次离调和弦：

美国电影《音乐之声》插曲《Do-Re-Mi》

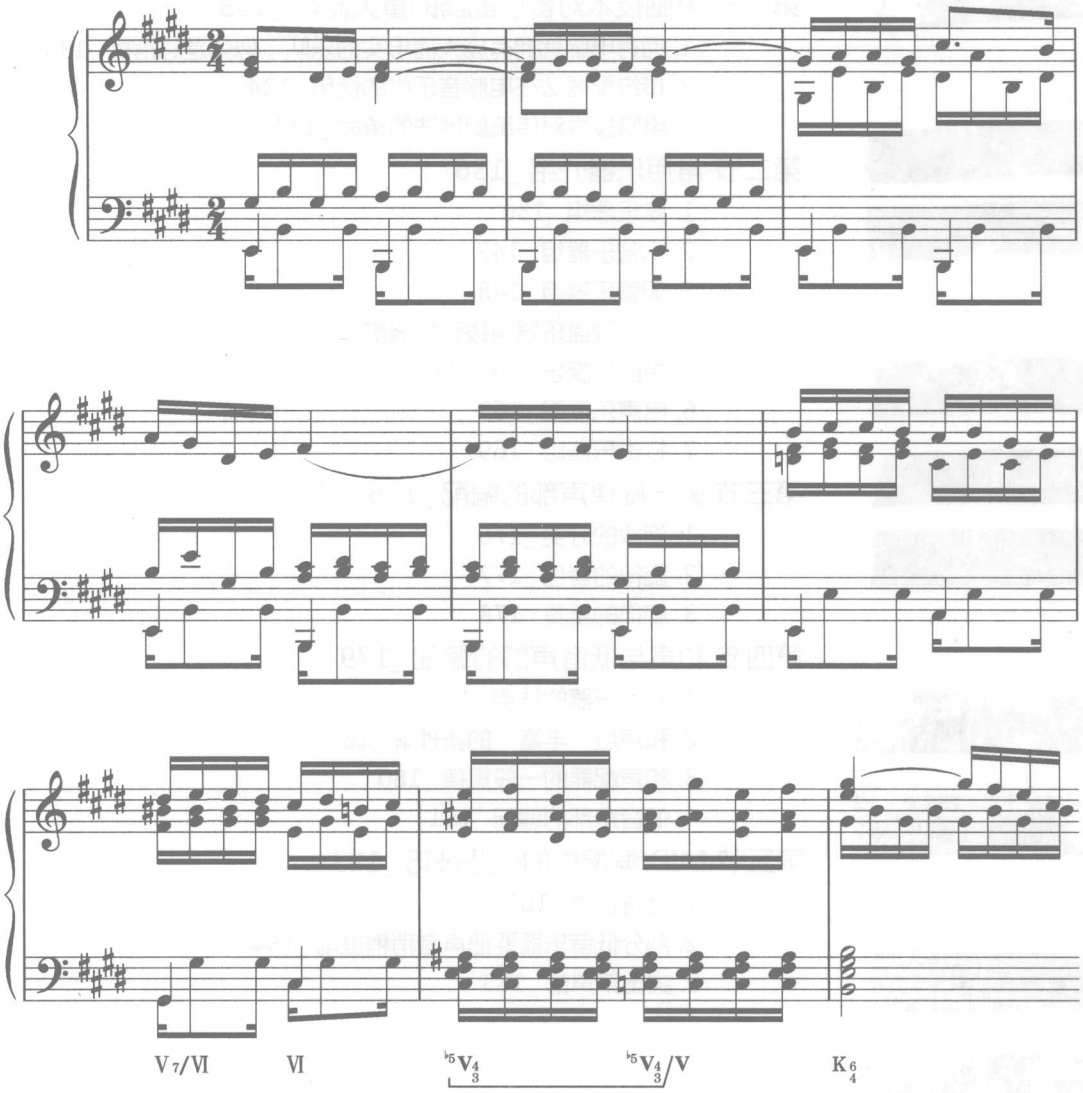
C大调



下面这首曲子也是用了三次离调和弦：

肖邦《“离别”》

E大调



和弦的配置有着很多种变化，由于篇幅所限这里仅举这些例子，本书第278页附录二中有更多和声分析实例供大家参考。具体运用时要根据乐曲的需要多尝试、多实践。

第三章　电脑音乐的编曲配器

第一节 电脑技术对音乐配器的重大影响 _133

1. 拥有电脑就拥有庞大而忠实的乐队，您就是总指挥 _133
2. 传统配器法在电脑音乐中的使用 _134
3. 电脑技术对传统配器法的革命 _134

第二节 常用乐器介绍 _136

1. 弦乐器组 _136
2. 木管乐器组 _142
3. 铜管乐器组 _148
4. 常用键盘乐器与拨弦乐器组 _153
5. 中国民族乐器组 _156
6. 电声乐器组 _163
7. 打击乐器组 _169

第三节 关于旋律声部的编配 _176

1. 旋律的分类 _176
2. 旋律的音色 _177
3. 旋律的重复 _178

第四节 和声与低音声部的编配 _179

1. 和声乐器的选用 _179
2. 和声层“丰富”的新理解 _180
3. 和声配器的一般规律 _180
4. 低音声部的编配 _181

第五节 MIDI编配中的一些技巧 _183

1. 音符连贯 _183
2. 部分低音乐器要把声音稍稍提前 _184
3. 突出某声部 _185

第一节 电脑技术对音乐配器的重大影响

本章开始，将越来越凸显本书的目的，那就是在电脑上将所掌握的音乐知识，通过直接制作音乐作品来巩固和提高。

也许您没有机会从小就学点音乐，也许您没有机会进入音乐学院的教室，也许您没有机会得到音乐大师的指点，但这一切有碍于您抒发自己对音乐的感慨吗？有碍于您编一段乃至一批属于自己的音乐吗？请相信您的智慧，有了电脑，您还有什么做不到呢？

1. 拥有电脑就拥有庞大而忠实的乐队，您就是总指挥

现代数字技术已经可以将自然界所有的甚至没有的声音作为一个信息，储存在您的电脑中，可以供您随时调用。如果说MIDI技术刚刚兴起的时候，很多人对MIDI做出来的声音不满意，感觉它们不真实、不自然的话，那么，近年来，随着科学技术的进步，这些声音也越来越完美、完整，有许多声音甚至到了近乎乱真的地步。最重要的是，现在根本不需要讨论“像不像”的问题，有许多合成音色、虚拟音色根本就是自然声无法达到的，它们在音乐中已经发挥了重要的作用，成了“不可替代”的了。而这些，都是您足不出户，在电脑前就可以轻易做到的。

在后面音源章节里，您将会惊叹：哇，这么多的音色！按照交响乐队的习惯，您将看到木管组、铜管组、打击乐器组、键盘乐器、色彩乐器等等；按照民族乐队的习惯，您将看到弹拨乐器组、弓弦乐器组、吹管乐器、民族打击乐器等等……还有很多无法准确命名的音色。在这众多音色面前，您就是总指挥，您也许只需点点鼠标，它们就绝对忠实地、准确无误地帮助您演奏出来。尽管您还不是大作曲家、大指挥家，但是这些

2. 传统配器法在电脑音乐中的使用

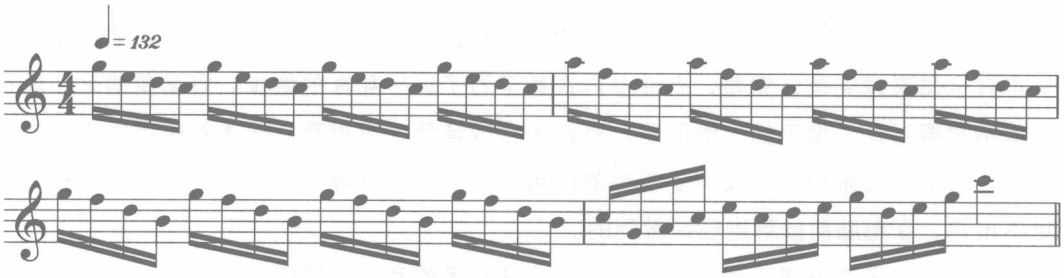
传统的配器法，是指用于传统乐队的配器方法，比如管弦乐配器法、民族管弦乐配器法等等。既然电脑里安装了这些传统乐队的乐器，自然在写作这些乐队编制的作品时，应该按照这种乐队的配器手法，如果想要用电声乐队，也有专门的电声乐队的配器法。如果您的作品想要用这些专门的乐队演奏，或者您想把作品做成完全是那样的风格，那么您在读完本章以后，一定要另外再找《流行音乐学院系列• 编曲》（湖南文艺出版社）、《管弦乐配器法》、《民族管弦乐配器法》、《电声乐队的配器法》等专门的书籍来阅读学习。

3. 电脑技术对传统配器法的革命

电脑音乐中除了遵循传统配器法的一般理论外，还有它自己的特色。既然本书的目的是让读者“放手大干”，大胆地自己做音乐，不妨了解一下电脑音乐对于传统配器法的变革，其中甚至有一部分是彻底的、致命性的革命。

1）电脑没有某些演奏速度方面的技术障碍

例如，这样的一个快速乐句：



如果给一个弦乐队来演奏，恐怕乐手们花很多时间刻苦练习未必都能做到整齐、连贯、均匀；如果给一个小号手，恐怕他拿到这个乐谱时，心里就没有底了。可是，当它们被输入电脑并调整为弦乐队或小号音色的时候，无论把速度调整得多快，它们都会被准确无误地演奏出来。也就是说电脑的演奏不存在速度的困难。

2）电脑没有缺少乐器、声部的困惑

我们都知道，在现实的音乐生活中，由于资金、技术、人才等方面的原因，乐队中常常出现缺少某件乐器，或者某乐器声部不全的问题。有时候想要某种音色，乐队中就需要加一个演奏这件乐器的队员，即便是该乐器在全曲中就要弄了一两个音符，或者就一两个乐句。可以想象这是多大的浪费。

有了电脑，情况就完全不一样了，电脑的资源庞大，无论我们需要多大的乐器编制，它都能满足我们的需求。我们可以是纯粹管弦乐队编制的，可以是电声乐队编制的，可以是民族乐队编制的，当然也可以是任何组合编制，可以说只有你想不到的，没有它做不到的。除了常规音色之外，电脑还有许多组合音色、电子音色、合成音色，远远超过我们的需要。这种强大的资源，为我们配器提供了非常大的方便，我们随时可以添加声部、改变音色，在不需要的时候随时可以撤出。而现实生活中，这样的事情是无法做到的。

3）电脑打破了乐器本身的局限

传统乐器常常受到乐器本身的特点、演奏技术方面的限制。比如，钢琴的单手和弦最好控制在一个八度以内、小提琴有一些音程很不方便拉出来、单簧管不擅长太多升号的调性、长号大号不宜演奏时值太长的音符等等，这些局限在电脑面前将会全部消失。

再比如，每一件乐器都有擅长音区和不擅长的音区，可是电脑都没有问题，只要音色是我们需要的，就可以无顾忌地使用。我们可以享受电贝司高三四个八度的明亮，也可以享受小提琴G弦以下的低沉；我们可以享受比长笛的“超吹”更“超吹”，也可以享受比电吉他的“失真”更“失真”。所有这些，也许在传统配器法里会被看作是“大逆不道”的做法，我们只要需要就可以大胆使用，前提条件是“的确是我们需要的音色”。

4）“拼贴”之能事

传统乐队要为了改变配器、增删音色而“重来”一次，是很麻烦的，有很多也许能创作得更加伟大的作品，就会因为作曲家嫌麻烦而弃于半途。有了电脑，这样的“重来”却易如反掌，我们可以做到增删自如、改变随意。

最为重要的，我们通过现代模拟和数字技术，可以随时采样一个、拼贴一个新的所需素材。比如音乐高潮处我们需要一声“哐”的大锣，我们不仅可以调用音色库中的大锣音色，我

们还可以立刻录制一个贴上去，也可以干脆找一个有此音色的现成的CD片“剪”下来再贴到我们需要的地方。这种“拿来主义”的做法，是传统乐队配器无法想象的。我们甚至可以把十年前的声音贴在今天的乐队音色里，也可以将小歌手现在录制了一半的歌声，等他（她）老了的时候接着录。

总之，电脑用于制作音乐，对传统音乐是一个再现，更是一个补充，它在对传统音乐的配器法借鉴遵循的基础上，提出了新的挑战和拓展。我们要灵活掌握传统配器法，探索电脑音乐特有的配器法，本着为“音乐本体”需要的原则，制作出好音乐，制作出有特点的音乐。

第二节 常用乐器介绍

1. 弦乐器组

乐队中的弦乐器组，包括小提琴、中提琴、大提琴、低音提琴四种乐器。有时，还可以根据声部需要把它们再分组，例如第一小提琴和第二小提琴等。

一般认为，在管弦乐队配器中，弦乐是最为重要的，称为“乐队的基本音色”。所以我们在配器的时候，脑子里要始终有这一群乐器音色的概念。它们富于歌唱性、富于音色变化，在音乐表现中可以做到表情丰富、表现细腻。

电脑音乐中，常常需要把弦乐组作为一个整体来看，所以有各种弦乐组的整体音色，有明亮高亢的、有低沉浑厚的，有快捷清脆的、有缓慢抑郁的，有绵延冗长的、有拨弦或短下弓的，还有带弱音器的。它们音域宽广，力度表情变化丰富，在音乐表现中发挥着极大的作用。

就弦乐器的演奏方法而言，可谓多种多样。左手可以用八度、双音、揉弦、泛音等等多种表现手法。而右手通过各种运弓手法极大地扩展了弦乐的表现力。下面列举常见的弦乐器运弓及演奏方法：

连弓奏法

这是弦乐器最常见的基本演奏方法。它要求一次运弓连贯地演奏多个音符，这在抒情性、歌唱性的乐句中被大量运用，它可以很方便地做到平稳整齐、渐强渐弱。

分弓奏法

要求每一个音符都有一个单独运弓（下弓和上弓）。这在表现活泼欢快、精神豪爽的乐曲中使用较多。

震弓奏法

每一个音上都有连续快速的分弓。它的效果独特，强奏时激动热烈，弱奏时如窃窃私语，或表现排山倒海之势，或描述内心倾诉之情。

断弓奏法

音响效果似小锤敲击琴弦，每个音之后都有小停顿感，表现出乐曲性格的果断、刚毅。

半连弓奏法

在连弓的基础上，把每一个音都稍稍分开，求得一种似连非连、似断非断的效果，表现深情倾诉、藕断丝连般的音乐情绪。

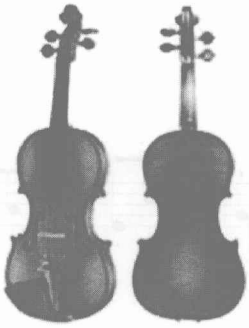
右手拨奏

pizz表示右手用食指拨动琴弦来演奏，这种声音活泼、风趣。***arco***表示恢复正常的用琴弓拉奏。

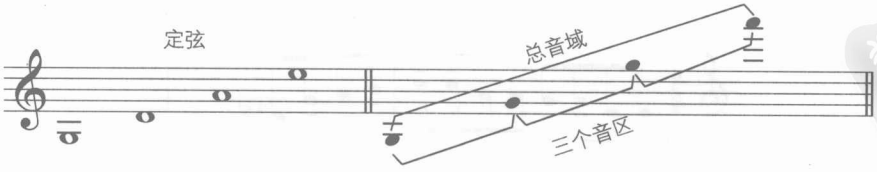
除了以上列举的几种演奏方法外，弦乐器还有很多演奏方法。其弓法很多，左手按弦方法也很多，这里不再一一列举。

下面分别简单介绍弦乐器组的乐器。

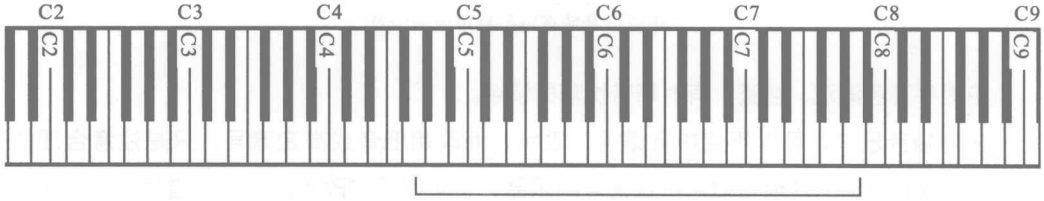
1）小提琴（violin）



四根弦按照五度定弦分别为G、D、A、E，总音域是三个八度，分别是它的三个音区。



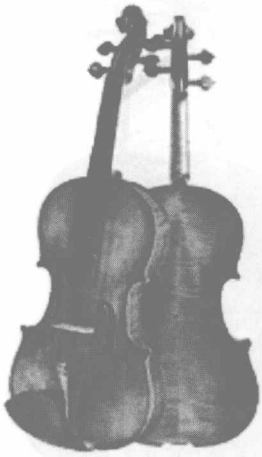
为了直观地了解各乐器的音域，在介绍它们之后，都将附上其在音序器软件（如Cubase、Sonar等）中的钢琴卷帘窗的位置。钢琴卷帘窗可多达10个八度，最低为C0组，中央C被定在C5组，钢琴的最高音C^5定在C9组，钢琴最低音A_2是C1组。下面是小提琴的音域在钢琴卷帘窗的位置。



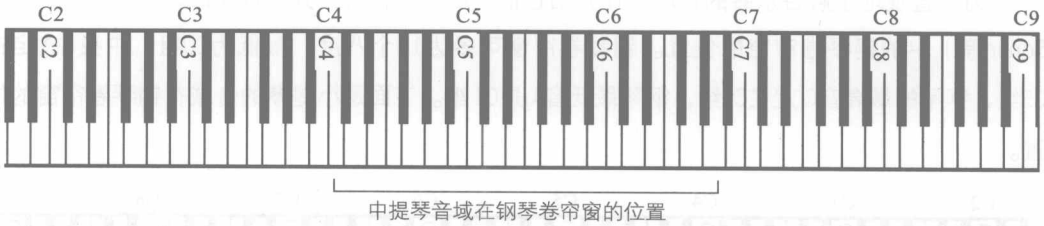
小提琴的音域在钢琴卷帘窗的位置

它的特点是表现力极为丰富，低音区深沉、浑厚，中音区温雅、柔和，高音区高亢、激越。它演奏旋律和作为和声陪衬都很好。

2）中提琴（viola）



中提琴一般使用中音谱号，它按照五度定弦，分别是C、G、D、A，总音域也近三个八度。

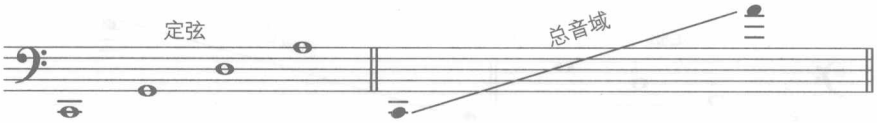


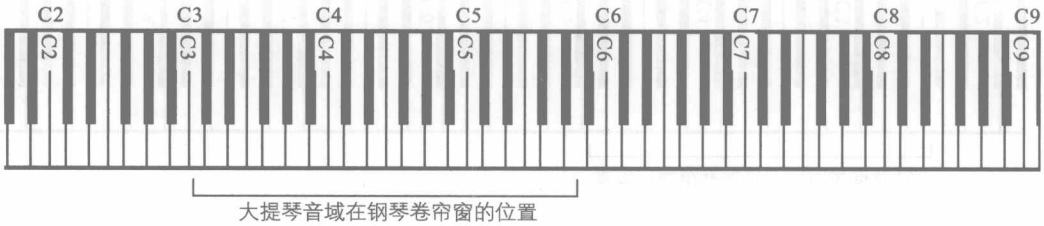
中提琴音色深沉、含蓄，有时略带忧郁的情绪。

在电脑音乐中，可以不用中音谱号来表示，而改用低音或高音谱号，只是注意合理的音域。后面将要说到的其他习惯用中音谱号的乐器，也可以这样改用高、低音谱号，不再作另外说明。

3）大提琴（cello）

大提琴一般用低音谱号，也按五度定弦，分别是C、G、D、A，但比中提琴低一个八度。音域也接近三个八度。

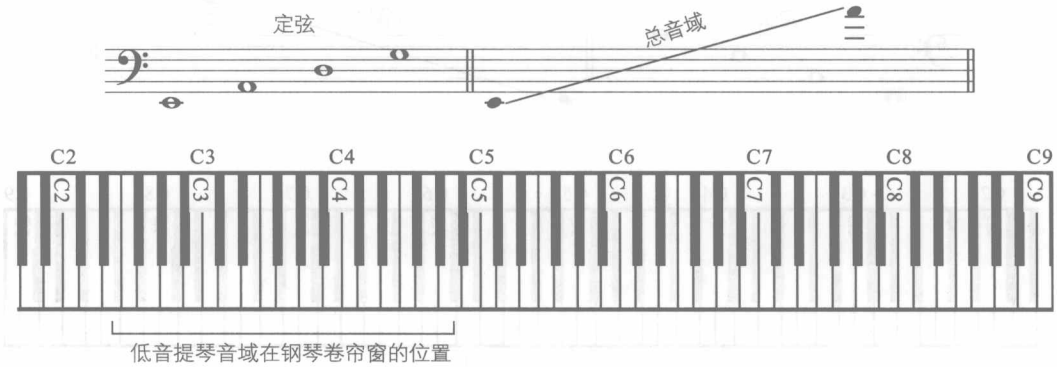




如果说小提琴和中提琴是女声的特点的话，大提琴就刚好相当于男声的全部音域，也具有男声的全部的音色特点。C弦是低音区，深沉、饱满，类似男低音粗犷有力；中间两根弦婉转、动人，类似男中音的温暖、抒情；A弦是它的高音区，相当于男高音的热情、奔放。在配器中，大提琴的作用很多，可以奏旋律、奏和声陪衬，也可以与低音提琴奏同度或八度来加强低音。

4）低音提琴（double bass）

与上面三种弦乐器不同，低音提琴是按照四度定弦的，分别是E、A、D、G，它的音域是两个八度略多一点。注意，大提琴的实际音高要比记谱低一个八度。



在传统管弦乐中，低音提琴有着举足轻重的作用，是乐队的低音基础，同时也能帮助乐队很好地完成节奏律动。它在演奏上，拨奏要比拉奏更多。

2. 木管乐器组

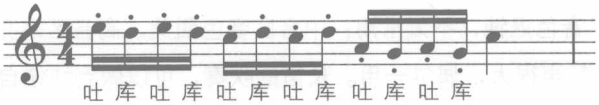
常用的木管乐器，包括短笛、长笛、双簧管、单簧管、萨克管、大管等乐器。

木管乐器的表现力虽然要稍逊色于弦乐器，但是这是一个各具个性的群体，它们在乐队中的使用同样不可替代。它们的作用是可以演奏旋律，也可以演奏和声、分解和弦等，大管还是重要的低音乐器。

木管乐器常见的演奏方法，也有类似弦乐器的连音奏法、断音奏法、半连音奏法等等。这里主要介绍一下“吐音”和颤音。

吐音是木管乐器演奏中必须使用的技术。普通乐句的开始音都要“吐”出来，无论后面是连的还是断的，这就是“单吐”。也可以连续几个音都单吐，就好像在说：“吐、吐、吐……”：

如果要演奏快速的非连音，就可能需要使用“双吐”技术。这时，好像演奏者在说“吐库吐库……”：

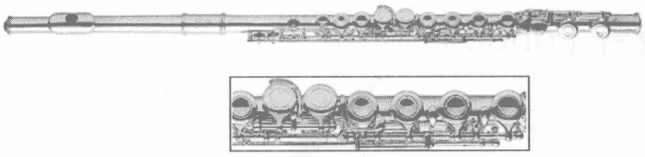


颤音是指类似弦乐器的揉弦，它是运用气息的控制，作出音符的微微颤动。这种颤音根据乐曲的需要和演奏家们的理解呈多种姿态。长笛一般使用很多，双簧管可以在长音符上使用，萨克管也有较多的使用，而单簧管、大管几乎不用颤音。

木管组的音量相对较大，具有一定的穿透力。但是由于是靠演奏者嘴型和气息控制的，因此它们的力度变化是有限的，弱奏不是它们所擅长的。另外，它们的乐句结构也不宜太长，因为演奏员需要呼吸；音程过多来回地大跳也不是很妥，因为演奏员需要变化口型。

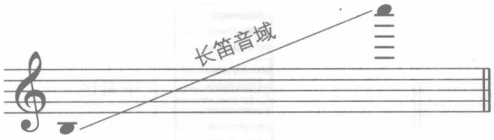
下面分别简单介绍木管乐器组的乐器。

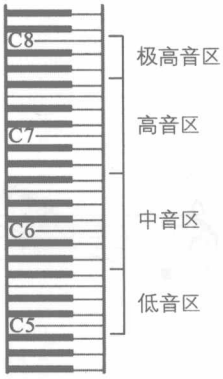
1）长笛（flute）



上图是长笛及其局部图。

长笛音域宽广，达三个八度以上（这里说的音域是常规乐器的常用音域）。有些乐器或乐器演奏员能将这些音域再扩展几个音（主要向高音区），但这些音不一定具有实际的使用意义，所以这里不予以标出，后面各乐器有类似情况的也是如此。





长笛音域在钢琴卷帘窗的位置

长笛的低音区音色迟钝，不太常用；中音区音色甜美、高音区清亮，是常用音区；极高音区尖锐、嘶嘶，且气声很大，偶尔一用。长笛的吹奏，可以做到快慢自如，既可以演奏华丽欢快的音乐，也可以表现深情幽思。无论作为主旋律还是作为伴随声部，它都发挥着极大的作用。

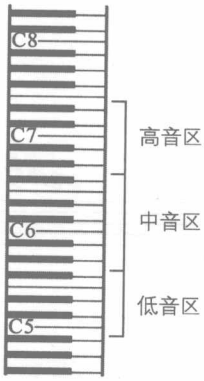
在乐队中，有时为了高音效果，长笛手还兼吹奏短笛(piccolo)，作为长笛声部的辅助。

上图是短笛及其局部的图片。

短笛可以看成是小尺寸的长笛，它是乐队中清亮、灵巧的乐器，是长笛高音的延伸。它的记谱比实际音高低一个八度。它不仅可以奏出快速、清亮的音乐线条，也可以与其它乐器叠奏，产生清晰透明的效果。

2）双簧管（oboe）

双簧管的音域达两个半八度。

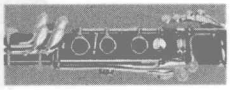


双簧管音域在钢琴卷帘窗的位置

双簧管音色甜美，略带沙哑，比较有个性。它的独奏音色如歌如泣，诗画般美丽，与长笛等旋律乐器组合叠奏也很有特色。

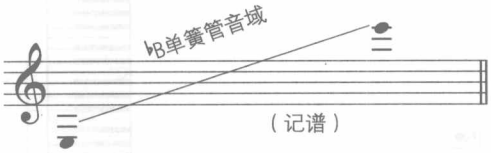
其低音区粗厚、钝浊，运用较少；其中音区圆润、甜美，是吹奏主旋律的主要音区；高音区的中下部分，比较优美，但上部几个音效果很不好。由于双簧管是两个簧片发音，反应不是十分敏捷，所以作为伴随声部时，不要给它快速的同音反复、琶音、半音阶之类的乐句。

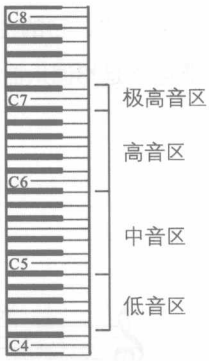
3）单簧管(clarinet)



上图是单簧管及其局部。

单簧管比双簧管灵巧，音域宽广，达三个八度。常用的是♭B调单簧管，记谱比实际要高大二度。





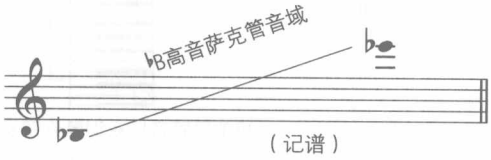
♭B单簧管音域在钢琴卷帘窗的位置

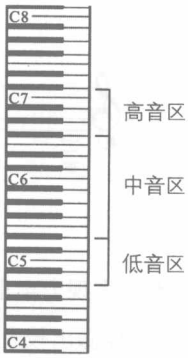
单簧管表现力丰富，在木管家族里显得很重要，对于旋律、和声、节奏等都起到很好的作用，而且还能做出较大的力度变化。

单簧管低音区阴暗、凶险，满有嘲讽或不祥的味道；中音区华丽、柔和，具有很强的歌唱性；高音区清亮、富有穿透力，可表现激越、奔放的情绪；极高音区尖锐、刺耳，且不易控制，对于音乐和对于演奏员来说都是要谨慎使用的。

4）萨克管（saxphone）

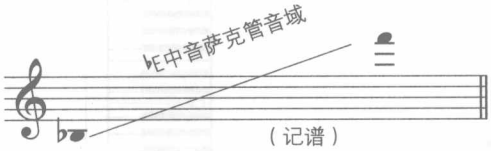
萨克管，又叫萨克斯管，常见的有上图三种。由于其独特的、磁性的、略带沙哑的声音，被许多人喜欢，它的主要用途是作为旋律独奏乐器使用，而交响乐中只是偶尔用中音萨克管。高音萨克管是♭B调乐器，记谱比实际音高大二度。

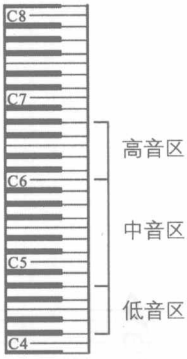




♭B高音萨克管音域在钢琴卷帘窗的实际位置

中音萨克管，是♭E调乐器，记谱比实际音高高出一个大六度。

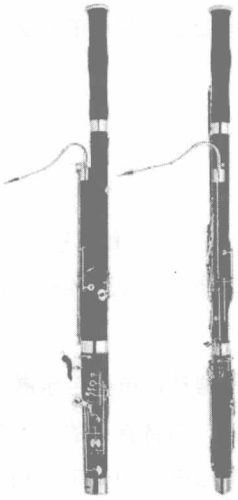




♭E中音萨克管音域在钢琴卷帘窗的实际位置

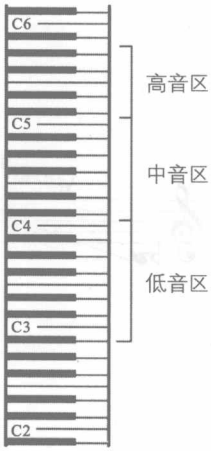
中音萨克管是萨克管家族中最优秀的代表，它发音均匀，高音区容易吹奏，低音区也优美动听，音量强弱易于控制，是表达抒情性、豪爽性旋律时，作曲家们很容易想起的乐器。

5）大管（又叫巴松管，basson 或 fagotto）



上图是巴松管的正面和侧面。

大管是木管乐器中的低音乐器，音域近三个八度，大致分三个音区：低音区、中音区、高音区。



大管音域在钢琴卷帘窗的位置

大管的低音区饱满、粗壮，常作为低音声部，与大提琴和低音提琴共同完成低音任务；中音区有苦闷、哀怨的情绪；高音区柔和、苍白，缺少力度。总体特征是有诙谐、嘲弄、神秘的味道。另外，它的跳奏很有特色，与大提琴或低音提琴的拨奏相配合，能营造出非常好的弹跳效果的音乐。

3. 铜管乐器组

铜管乐器组常用的乐器主要有圆号、小号、长号和大号。

铜管乐器声音洪亮、气势辉煌、富有穿透力，无论作为旋律乐器还是作为和声、节奏乐器都有很好的效果。

铜管乐器的发声，是通过气嘴引起空气振动，再传至乐器的空气管柱将声音增大，并将音色美化，最后由乐器的喇叭口放出来。因此，声音音量的大小常常取决于演奏的气息控制和乐器气嘴振动。原则上说，太弱的音量不容易做到，因为乐器和演奏特点决定了这种情况。但相对来说，铜管乐器本身的力度范围还是很大的，可以达到***mp*——*mf*——*f*——*ff*——*fff*——*ffff***。

铜管乐器演奏较弱音量时，声音圆润、饱满，有温暖的立体感；强奏是它们最擅长的，不

仅声音洪亮、威武有力，而且有很多的金属感、穿透力和丰满的高频泛音，是展现乐曲恢宏气势、掀起音乐高潮的首选音色。

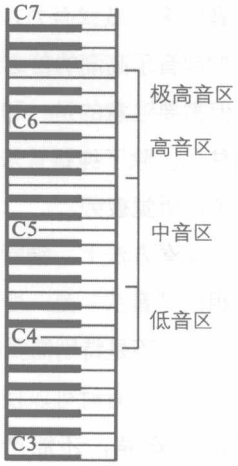
但需要注意的是，和其他乐器合作时，要注意对它们加以控制，否则所有声音都会被它们“盖住”。除了纯铜管乐作品以外，它们不宜长时间地演奏（这很不同于弦乐队），否则易给听众造成听觉疲劳。

在演奏方法上，铜管乐器和其他乐器组一样，可以有连奏，也可以有断奏。在MIDI音色中铜管组的“音头”是一个重要问题。即使是连奏，它们也最好不能直直地等音量，而需要加以变化控制。不是特别需要的情况下，它们不演奏颤音。

铜管乐器有时可以使用弱音器，这样可以减少其高频成分，削弱金属声，使它们的音色变得柔和、安静，还能产生某些特别的效果。在需要用弱音器的地方，在乐谱上有“con sordino”标记，而要取消弱音器就需要“senza sordino”标记。在配器上要注意给放置和取消弱音器留有时间。

1）圆号（法国号 French horn）

F调乐器，它的音域达到三个半八度，在乐队中常用其中两个半八度。它的记谱特别，用低音谱号记谱时，实际音高比它高纯四度，用高音谱号记谱时，实际音高比它低纯五度。



圆号音域在钢琴卷帘窗的实际位置

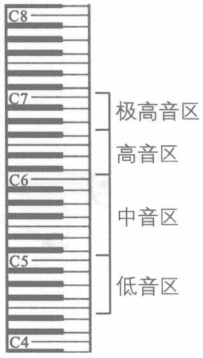
圆号的低音区含糊不清，且发音粗糙、演奏困难，所以使用较少；中音区发音柔和、音色圆润，弱奏婉约动人、强奏饱满有力，是其最常用音区；高音区饱满洪亮、紧张高亢，富有表现力。极高音区具呼叫般特点，只能强奏，偶尔在特别需要时会运用到。

圆号的演奏法多样，还有一些特殊演奏法，如阻塞音奏法、闭塞音奏法等，主要是根据音乐的需要对音色、音量以及情绪上作一些变化，以增加它的表现力。

它的重大特色是运用其很好的融合性，为乐器音色的整体和谐起重要的作用。所以当需要有和弦作为“背景铺垫”时，圆号一定是首选。

2）小号（trumpet）

小号主要运用的是♭B调小号,实际发音比记谱要低一个大二度。常用音域两个八度多。



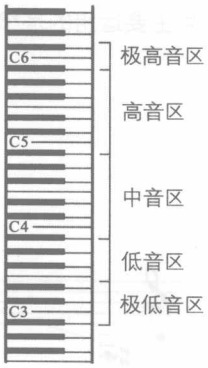
小号音域在钢琴卷帘窗的实际位置

小号属于铜管乐器组的高音乐器，其低音区音色暗淡、发音粗糙，似乎有烦恼或威胁的情绪；中音区是常用音区，弱奏时柔美动人、清晰明朗，强奏时饱满有力、情绪坚定；高音区嘹亮辉煌、强劲豪迈；极高音区只能强奏，不便弱奏，声音紧张尖锐。

小号是铜管乐器中最敏捷、最灵巧的乐器。整体上讲，它明亮而富有穿透力，在乐队中其清晰明亮的个性非常突出。当然它作为和声性、节奏性使用也是很擅长的，只是此时要控制演奏力度。

3）长号（trombone）

虽然大多用♭B调长号，但是它以实际音高记谱。常用音域近三个八度，可分五个音区，其中最低和最高的音区极少使用。

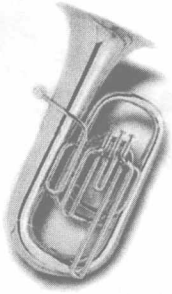


长号音域在钢琴卷帘窗的位置

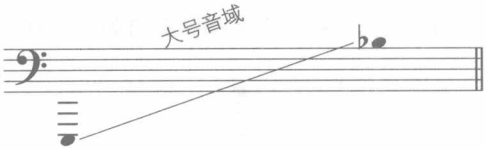
极低音区只有安装四度活塞的长号才能奏出，且声音粗糙、低沉；低音区为普通长号的最低音，声音略显嘶哑和粗糙，强奏时庄严、有力，弱奏时暗淡、低沉；中音区是长号的常用音区，声音饱满圆润，强奏时威武、雄壮，弱奏时柔和、温暖、极具魅力；高音区也是其常用音区，强奏时嘹亮、恢弘，弱奏时优美、圆润，极富歌唱性；极高音区音质不好，紧张且难以控制，只能用于特殊需要。

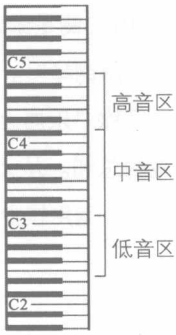
长号的音高靠吹奏时滑动伸缩管，由几个把位来控制不同音高。在速度上受到一定的限制，快速的音阶、经过句不是它擅长的。如果要非常连贯，它也是难以做到的。它的每一个音符实际上是断开的，即便是连奏也总是似断非断、似连非连的效果。尤其在快句子中，要很连的话，就会产生它的“滑音”效果，如果不是特别需要，就不能太连了。

4）大号（tuba）



常用的大号是♭B调的，它和长号一样，以实际音高记谱。它的全部音域近三个八度，常用的是两个八度多一点。





大号音域在钢琴卷帘窗的位置

大号的低音区浑厚、低沉，能作一定的力度变化；中音区发音粗壮、共鸣饱满，可做更大的力度变化；高音区缺乏共鸣、发音压抑，不常用。

大号是铜管乐器中重要的低音乐器，其声音宏大，可以撑得起整个乐队。它可以与长号叠置，使得低音更加雄浑有力。当然也可与其它组的低音乐器组合，不仅可以加强低音，还可以形成很好的音色组合。需要注意的是，大号发音需要很大的气息量，且发音滞后，所以在配器时要留有喘气的时间，并且不能长时间使用该乐器。

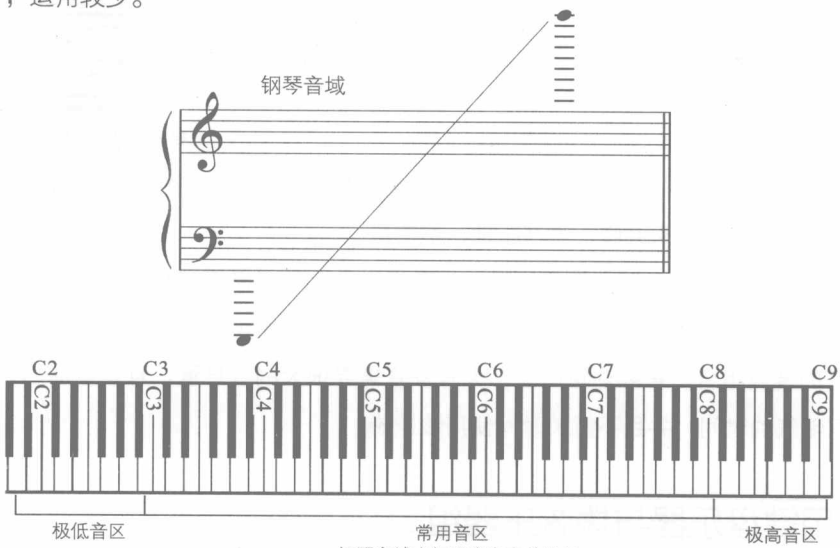
4. 常用键盘乐器与拨弦乐器组

键盘乐器有很多种类型，比如管风琴、古钢琴等等，乐队中常用的键盘乐器主要有钢琴、手风琴。而在MIDI音色库中含有各种键盘乐器的音色。拨弦类乐器也有多种，乐队中主要运用竖琴。

1）钢琴（piano）

上图中左侧是最常见的家用型钢琴，称为“立式钢琴”，右侧是主要用于舞台演出的钢琴，叫“三角钢琴”。

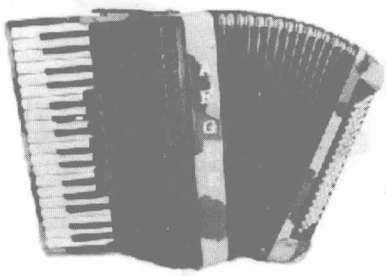
钢琴号称“乐器之王”，主要由于它的音域宽广。它有八十八个键，包含了大型管弦乐队乐器音域的总和。从大字二组A到最高音小字五组C，各个音区都弹奏自如。当然其两极音区音乐效果不好，运用较少。

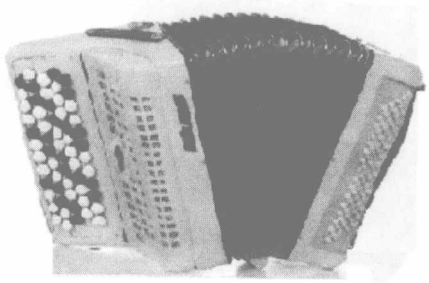


钢琴音域在钢琴卷帘窗的位置

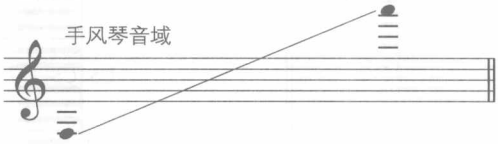
钢琴的演奏技巧非常丰富，可以很顺利地演奏各种音阶、琶音、和弦、八度等，它织体丰富、转调方便。可以演奏细腻、轻巧的乐句，更可以演奏粗犷、豪迈的篇章；抒情时能如泣如诉，高亢时似金戈铁马；浪漫情歌、凶神恶魔无所不能，甚至也能作为打击乐器使用。

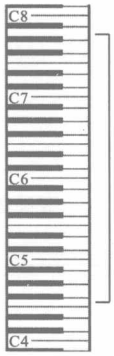
2）手风琴（accordion）





手风琴有普通键盘式（上图左）和键钮式巴扬琴（上图右）。大型手风琴音域超过三个八度。

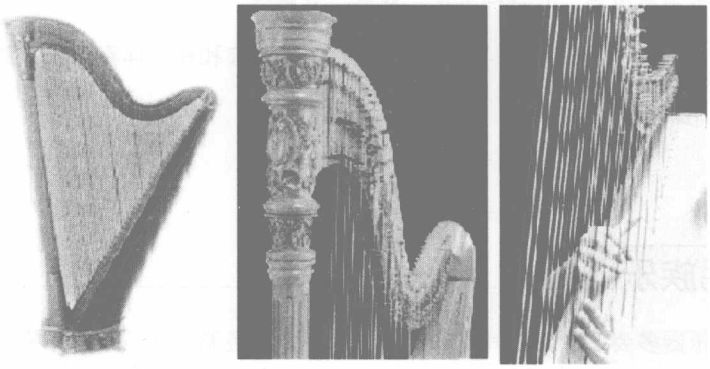




手风琴音域在钢琴卷帘窗的位置

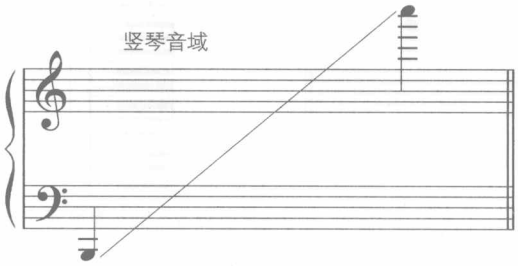
手风琴的结构分高音键盘（右手）、低音键钮（左手）和风箱三大部分。它可以通过几个变音器，发出多种音色变化，模拟管乐器和弦乐器；它的和声丰富，可奏出小型乐队的效果。其音量宏大，发音持久。它的音色特别，如果运用得当，可以具有较强的东欧国家民间音乐风格。

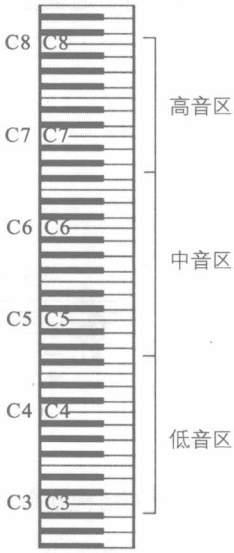
3）竖琴（harp）



上图是竖琴及其局部和演奏图片。

竖琴是西洋大型弹拨乐器，它一般有四十七条弦，六个八度以上音域。





竖琴音域在钢琴卷帘窗的位置

圆竖琴的低音区低沉、浑厚，有较长的余音；中音区明亮、圆润，温暖舒适；高音区晶亮、尖锐，余音较短。

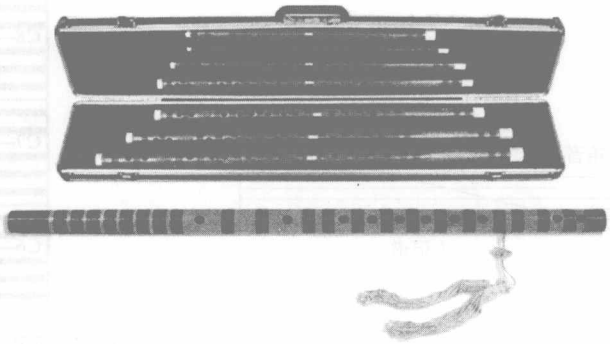
竖琴有很多演奏技巧，有各种琶音、双音、分解等，可以构成各种音型来完成和声连接。在乐队中各种“刮奏”令人陶醉。竖琴主要作为色彩装饰和和声伴奏乐器，最适合表现诗意朦胧、云海流水、梦幻苍穹的意境。

5. 中国民族乐器组

中国民族乐器多姿多彩，以其优美的个性、绚丽的色彩越来越被人们喜爱，在世界舞台上也越来越得到重视。

这里主要简单介绍几件常用的民族乐器。

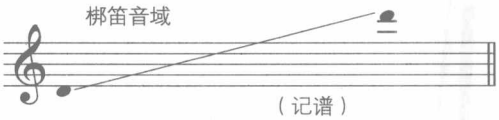
1）竹笛（Chinese flute）

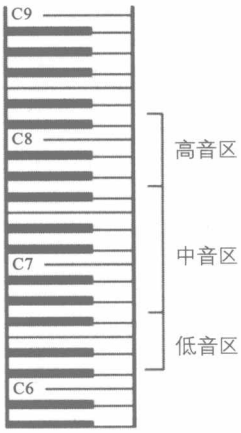


竹笛分为两种：梆笛和曲笛。

梆笛的笛身细而短，发音较高而清亮，因它在梆子戏中为主要乐器而得名。曲笛的笛身粗而长，发音较为低而柔和，因其在昆曲中的广泛使用而得名。竹笛用高音谱号记谱，但发音比记谱高八度。

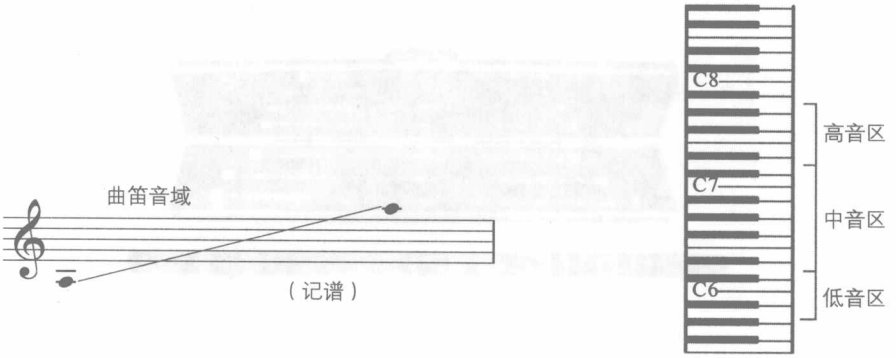
梆笛多为G调，简音为d^2。





梆笛音域在钢琴卷帘窗的实际位置

曲笛多为D调，筒音为a^1。



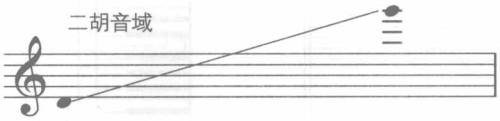
曲笛音域在钢琴卷帘窗的实际位置

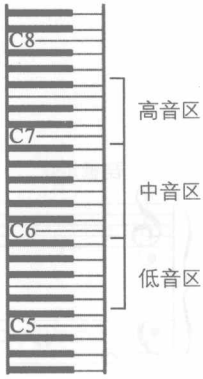
它们的低音区音色偏暗，带有丝丝气声；中音区音色明亮，甜美悠扬；高音区音色明亮、清脆。

两种笛子的演奏技巧相似，可以演奏各种连奏、断奏等。主旋律是它们的主要角色，同时它们演奏分解和弦、颤音等等也较为擅长。

2）二胡（erhu）

二胡有两根弦，一般内弦定音为D，外弦定音为A，音域近三个八度。



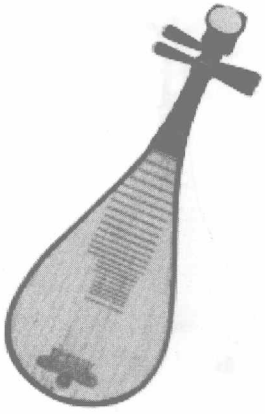


二胡音域在钢琴卷帘窗的位置

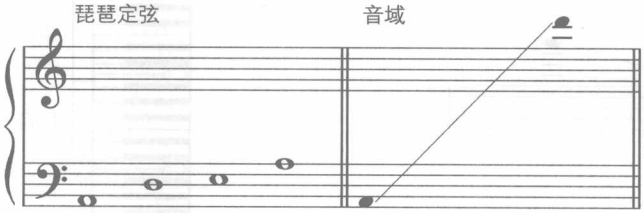
二胡的低音区虽不够明亮，但是厚实、寂静，易表现深沉、哀怨的情思；中音区柔美圆润、明亮透明，适合各种歌唱性情绪；高音区虽声音纤秀，但美若银丝，也是独奏中细说心语的重要部分。

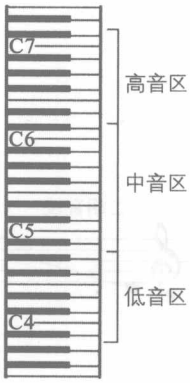
二胡是中国家喻户晓的弓弦乐器，它以演奏歌唱性的旋律最为擅长。它的弓法丰富，可以演奏各种音阶、断奏、拨奏等等。

3）琵琶（pipa）



琵琶是弹拨乐器，是民族音乐中的重要乐器，有四根弦，按照A、D、E、A定弦，音域超过三个八度。



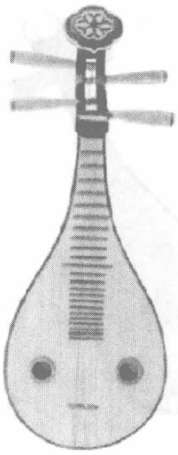


琵琶音域在钢琴卷帘窗的位置

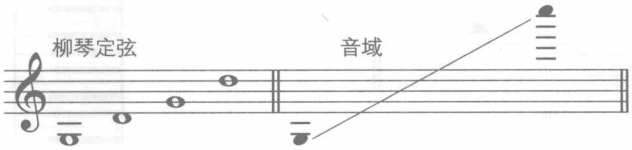
琵琶的低音区音色浑厚深沉，余音较长；中音区是常用音区，音色清脆甜美，富有特色；高音区明亮纤细，铮铮清澈。

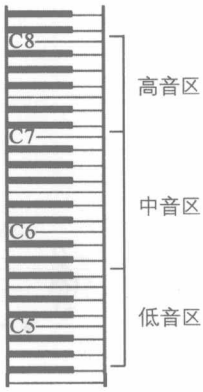
琵琶是民族音乐中主要的旋律乐器，但是在和声、节奏方面也有很大作用。它的演奏方法很多，有弹、挑、滚、扫、轮、半轮、分等，所以音色、表现等方面都很富有变化。

4）柳琴（liuqin）



柳琴是弹拨乐器中的高音乐器，形状如琵琶，有四根弦，定弦及常用音域如下：

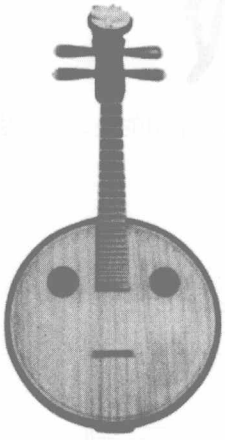




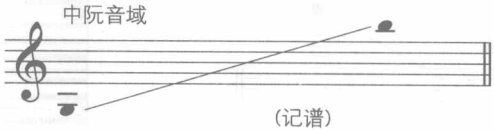
柳琴音域在钢琴卷帘窗的位置

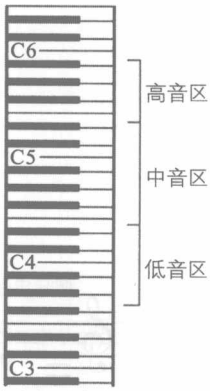
柳琴用拨子演奏，许多演奏方法与琵琶相仿。其音色优美，不仅可以演奏快速、热情的高音区旋律，也擅长表达柔美细腻的情感，在和声、节奏方面都有很好的作用。

5）中阮（ruan）



阮也是一种常用的民族弹拨乐器，其中中阮最为常用；有四根弦，根据不同的需要，常有三种不同的定弦方式；用高音谱号记谱，但发音比记谱低一个八度。

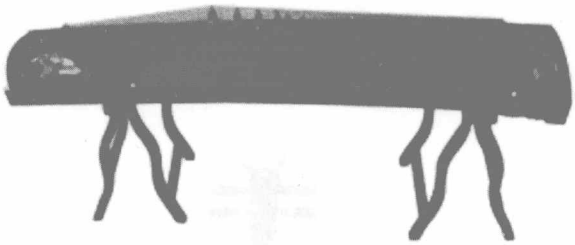




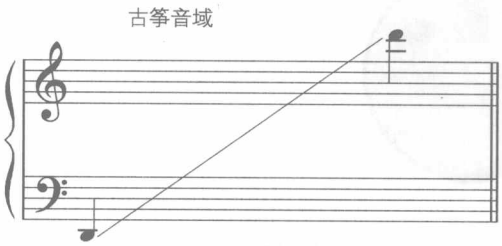
中阮音域在钢琴卷帘窗的位置

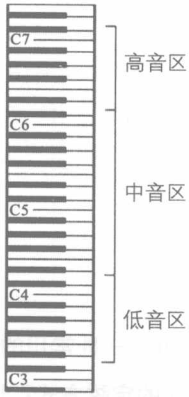
中阮是中声部乐器，常与琵琶构成八度齐奏，也常用作和声、节奏声部。演奏技法与琵琶基本相似，除演奏旋律外，也可以演奏双音和部分三、四个音的和弦。

6）古筝（zheng）



古筝是非常普及的民族弹拨乐器，常用的是二十一弦筝，其音域宽广，用大谱表记谱。





古筝音域在钢琴卷帘窗的位置

古筝低音区浑厚有力，余音较长；中音区圆润饱满，清亮透明；高音区清脆纤细、余音较短。

古筝音色迷人、技巧丰富，除了演奏旋律、节奏、和声外，还是少见的可以演奏旋律加伴奏，或者复调作品的乐器。其右手技巧有抹、挑、剔、劈、托，左手有揉、按、扫、推等等。颇为重要的是，它有多种很有特色的“刮奏”：双手同向、双手交错、双手先后等等。这些刮奏合适地用于配器中，将取得非常好的效果。

7）扬琴

扬琴是民族乐队中不可或缺的乐器（虽然扬琴的祖先并不在中国），常用扬琴有八音（实发二十四音）、十音（实发三十音）、十二音（实发三十六音）三种，另外还有变音扬琴、转盘扬琴、全律活马扬琴、电声扬琴等等，音域各不相同。

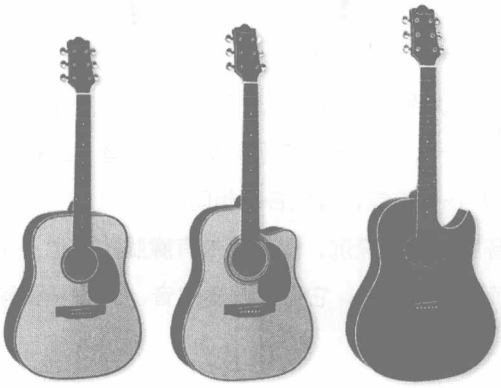
扬琴的音色丰富，低音区厚实、深沉，弱奏时带有朦胧的感觉；中音区清澈透明、柔美多情；高音区清脆明亮。除了演奏旋律外，它可以演奏双音、分解和弦等等，给和声与节奏带来活力。

6. 电声乐器组

电声乐器自从它们诞生以来，就越来越受到大众的接受和喜爱。其主要乐器有电吉他、电贝司、电子琴、合成器等。

1）电吉他（electric guitar）

电吉他（上图）是在普通箱吉他（下图）的基础上改制而来的。不同的是，箱吉他的琴弦振动后，通过自身的共鸣箱体把声音扩大并传出来，它虽然音量较小，但是木质感较强，深受大众喜爱。

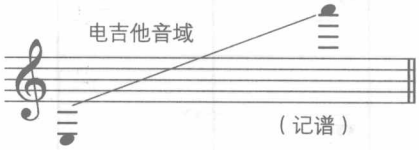


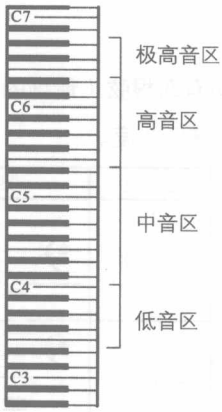
而电吉他的琴身没有共鸣，只有插上电源才能使用。

吉他用高音谱号记谱，但是实际音高比它低八度。它的六根弦（一弦最细、六弦最粗）的定弦分别是：

定 弦	六 弦	五 弦	四 弦	三 弦	二 弦	一 弦
记 谱						
实际音高						

电吉他的音域较宽，常用音域达三个八度以上。





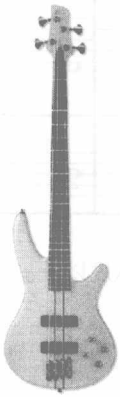
电吉他音域在钢琴卷帘窗的实际位置

电吉他低音区声音低沉、余音较长、略带沙哑；中音区声音圆润，但也还是不够明亮；高音区音色较好、较明亮，较常用；极高音区余音较短，声音尖锐、发干。

电吉他的指板上有二十个品位格，每一品位相距半音。它演奏技法较多，在电声乐队中的作用非常大，和声、音型、节奏乃至旋律，它都可以很顺利地完成。另外，电吉他可以加上一系列效果器，可以产生哇音、水波、失真、延迟、重金属等等效果，极大地丰富了它的表现力。电吉他在流行音乐、摇滚音乐中的作用是不可替代的。

当然如果需要，普通木吉他在乐队中的作用也是不可估量的。尤其当需要做出类似乡村音乐、民谣风格的时候，更是离不开木吉他的幽幽木质声和丝丝按弦声。

2）电贝司（electric bass）

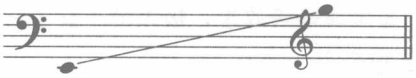


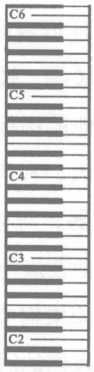
电贝司有四根弦（最细的是一弦，最粗的是四弦），定弦同低音提琴。以低音谱号记谱，但发音比记谱低八度。

定　弦	四　弦	三　弦	二　弦	一　弦
记　谱				
实际音高				

常用的是有品电贝司，有二十一个品位格，每一品位相距半音。其音域也较宽。

电贝司音域





电贝司音域在钢琴卷帘窗的实际位置

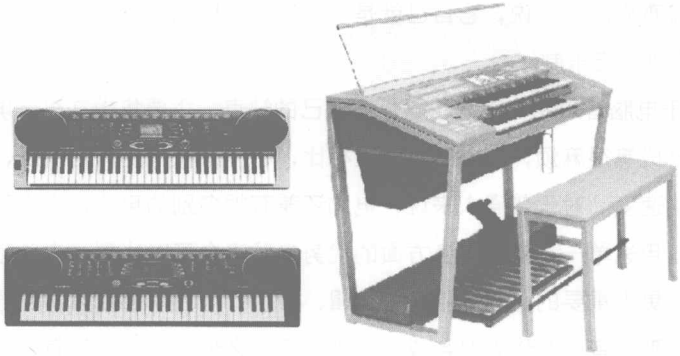
电贝司低音区声音低沉浑厚、余音较长；中音区声音圆润厚实、余音适中；高音区音色较明亮，低音效果不明显；极高音区余音较短，声音尖锐，可不作为低音乐器使用。

电贝司是很重要的低音乐器，它的声音浑厚、震波较大、余音较长、富有穿透力，极大地增加了音乐的立体感。它可以用中指、食指、拇指交替弹奏，是低音乐器中难得的发音灵活的乐器。它还能用抹音、滑音等技术产生绝妙生动的音响效果。

在音乐中的作用方面，电贝司作为低音乐器是无可非议的。在配器时要注意将其音型化，应该更注意它的低音旋律化。这种流动化、音型化的低音可以为乐曲增色不少。在如今的不少作品中，我们甚至可以欣赏到不少电贝司高手们精彩绝伦的独奏。

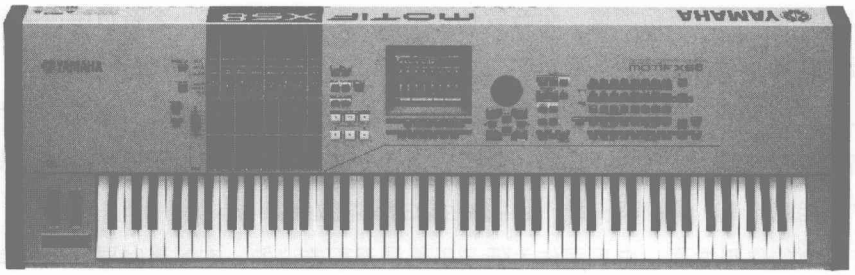
3）电子琴、合成器与MIDI键盘

电子琴、合成器与MIDI键盘之所以放在一起说，主要是因为它们的外型基本一样。还有，如今用于电脑音乐制作中，它们的作用也基本一样（主要功能是当成音符输入工具）。



上图左边是普通家用电子琴，右边是舞台用双排键电子琴。

电子琴是将一些音色和节奏型储存在它的芯片中，高级的电子琴可以完成简单的编曲任务。但对于电脑音乐来说几乎可以淘汰，首先它没有任何音色上的使用价值，现在随意买一套音源，里面的音色都会不亚于电子琴；其次，电子琴中的节奏库死板、机械，根本就是电脑音乐制作所忌讳的。即便现在用于舞台演奏的高档双排键电子琴，无非多几个低音脚踏板，也只具备舞台演出的意义，在电脑音源资源中，作用超过这些踏板的大有来者。当然对于有些过去已经买过有MIDI接口的电子琴，又不想买合成器或MIDI键盘的人来说，可以暂时把它作为MIDI输入键盘来使用。



上图是一款YAMAHA MOTIF-XS8合成器图。

合成器具有电子琴不可比拟的优越性，曾经是电脑音乐工作室中最重要的一员。它功能强大，融演奏、编辑、合成于一体。就音色方面，储存了大量的音色库，一般还带音色扩展槽，可用音色卡无限扩展它的音色，还可以对任何一种音色进行各种参数的修改、加工、保存。它有强大的编辑合成功能，可以直接进行乐曲的配器、合成。它有显示屏，各种信息可以通过这个“窗口”直接查看。可以说，它自己就是一个独立的电脑音乐工作站。当今许多音乐制作人还喜欢在它上面进行音乐制作。

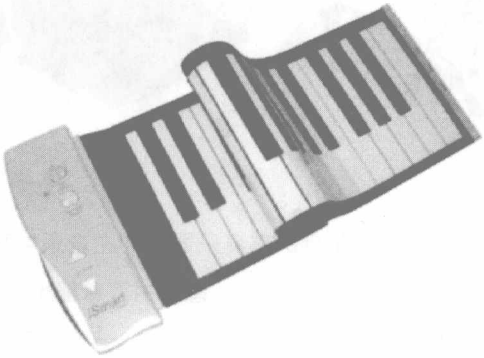
但是，对于电脑音乐制作来说，它也有自己的缺点，主要集中在显示屏太小，进行各种参数修改、编辑合成等很麻烦，与电脑的发展相比，它无法像电脑这样普及，所以明显跟不上电脑更新、发展的速度。对于普通人来说，电脑还兼有很多别的用处，也许不得不买。可是，合成器价格昂贵，用途单一，它在音色方面的优势电脑完全可以达到，电脑甚至在许多方面远远超过了合成器。更为重要的，电脑中各种编辑、修改、录制功能强大，且显示器是合成器的几十倍大，所以，现代音乐制作人对合成器越来越不怎么依恋了。一般有一台“键感”好的合成器就足够了，也就当成输入音符的工具，音色不予以考虑，调用电脑中强大音色库就好了。当然，对于舞台演出来说，合成器的作用仍然还是不可替代的。

随着电脑在音乐制作上的运用，它的优越性越来越明显。各种音序器软件、大量的采样音色库、强大的编辑功能等等方面，是其他任何一个产品都不能达到的，加上电脑非常普及、性能越来越高，所以它现在成了真正的“主角”。

从配器的角度来说，由于电脑中已经有了强大的音色库，我们只需要“调用”就可以了。虽然调用这些音符用鼠标或电脑键盘就可以做到，但是毕竟音符录入的速度远远不及键盘像弹钢琴那样快速、高效。由此，非常好用又廉价的MIDI键盘就应运而生了。

上图是一款CME出品的MIDI键盘。

简单地说MIDI键盘就是不带任何音色库，不带任何音乐编辑、储存功能的音符输入工具。它只是通过键盘弹奏，从而触发电流控制的音符开关等相关信息，将这些信息输入到音序软件中，再由音序软件来控制电脑中的音色、编辑等有关信息。所以，MIDI键盘完全可以设计得更加简单。



上图是MIDI PLUS推出的一款可折叠的软的MIDI键盘，可以折叠成像一本书，很便于携带。带上笔记本电脑，旅途中就可以从事音乐创作和配器制作了。

7. 打击乐器组

打击乐器组简直是一个精彩的大世界，有带固定音高的，有不带固定音高的；有传统交响乐队使用的，更有全世界各民族音乐使用的。如今电脑中安装的音色库中，打击乐几乎可以满足任何风格的音乐需要。由于不能一一列举，下面仅介绍一些常用的。

1）架子鼓（爵士鼓 jass drums）

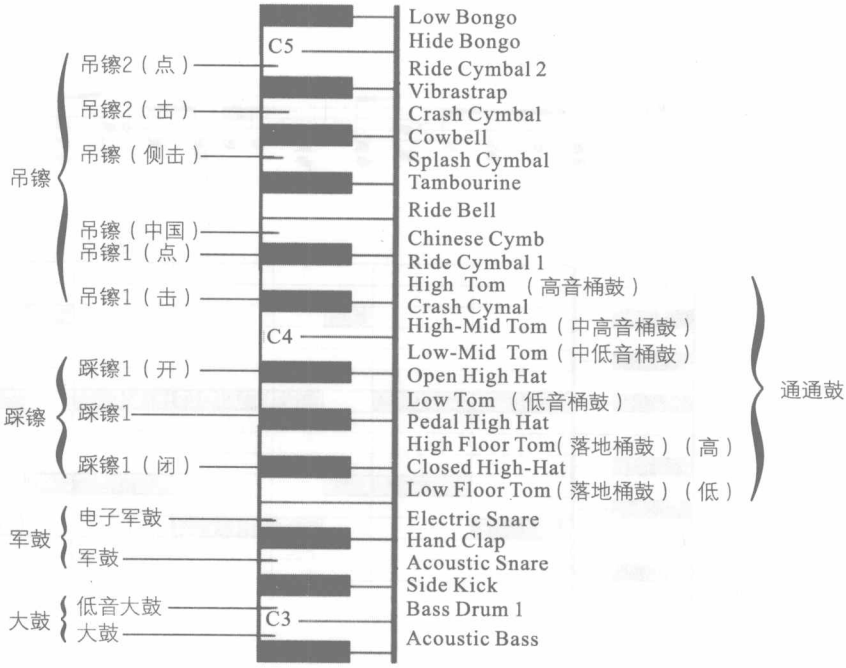
架子鼓是流行音乐中最重要、最基础的节奏乐器。它在音乐中既作为节奏使用，很多时候也是作为一种音色使用的。许多流行音乐的精彩、感人的篇章都丝毫不能离开架子鼓。

架子鼓一般由一个低音大鼓（脚鼓）、一个小军鼓、一个踩镲（立钹）、一至四个吊镲、若干个通通鼓（桶鼓）组成。虽是这么多打击乐器的组合，但实际上最最基本的只有三个，那就是脚鼓、军鼓和踩镲，它们形成各种流行音乐的基本节奏，而其它乐器一般用于加密、加花、经过句、高潮等等。

架子鼓的乐器件数偶尔会在桶鼓上有些变化，也可以稍增减其它色彩性打击乐器，整体布局大同小异。但是不同厂家生产的架子鼓在音质上的差别还是很明显的，另外鼓皮的松紧程度也直接影响它们的发音。

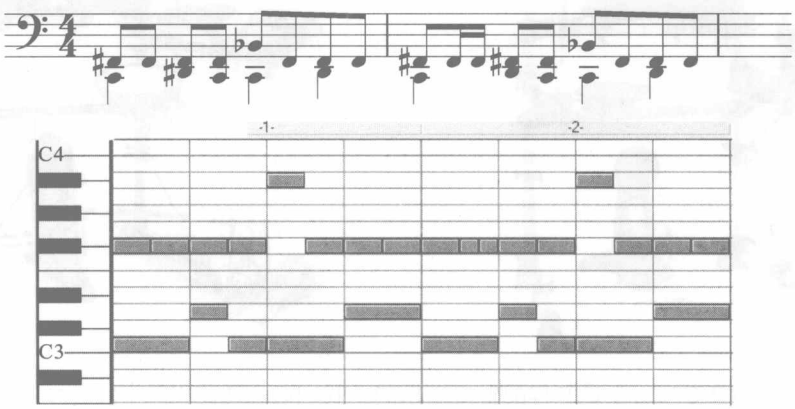
如今的电架子鼓中预置了很多套不同类型的架子鼓音色，可以打出各种风格、各个地域特点，另外还可以编辑、修改和存储。

为了让读者清楚MIDI上是怎样配置打击乐的，我们选用通用MIDI（general MIDI）音色库中的架子鼓，还是沿用钢琴卷帘窗来加以说明。

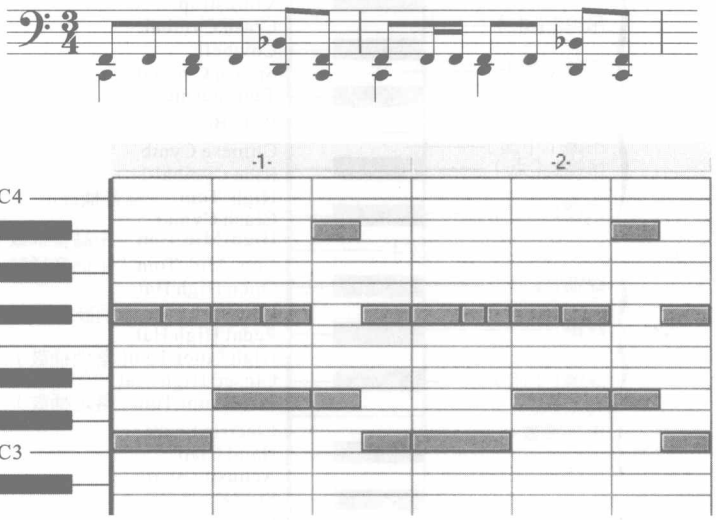


这是架子鼓在钢琴卷帘窗中的集中区域。下面再用五线谱结合钢琴卷帘窗展示常用的架子鼓节奏型和通通鼓加花。

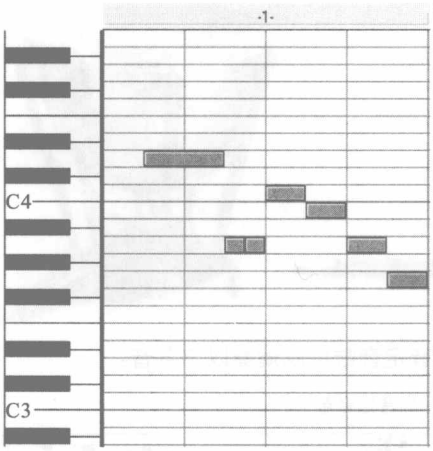
4/4拍子常用音型之一



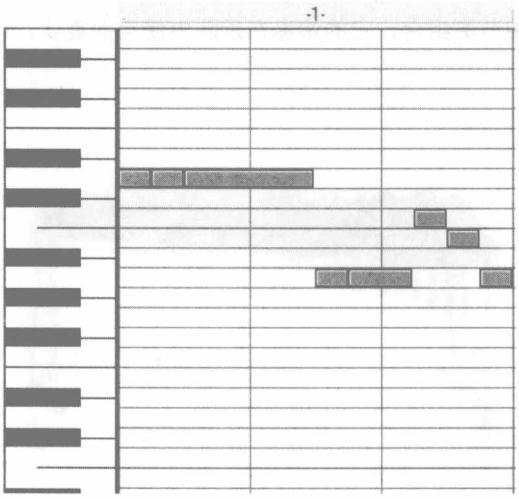
3/4拍子常用音型之一



$\frac{4}{4}$拍子通通鼓加花之一

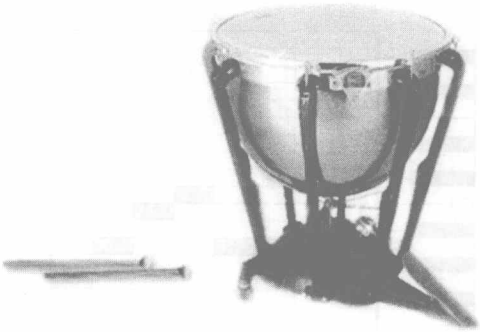


$\frac{3}{4}$拍子通通鼓加花之一



2）几件有固定音高的打击乐

定音鼓：



它可以一排好几个，高音定音鼓可以演奏以下各音：

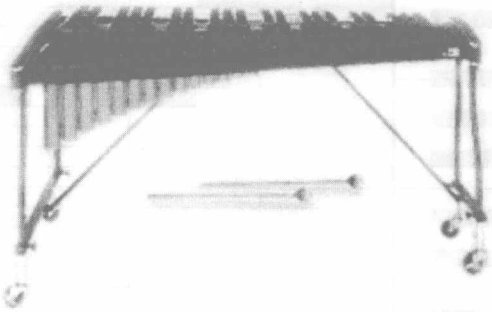
高音定音鼓

低音定音鼓可以演奏以下各音：

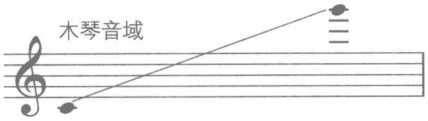
低音定音鼓

定音鼓可以演奏各种节奏组合，它的滚奏在乐队中使用很重要，可以帮助乐队作节奏、掀起高潮等。

木琴：



木琴常用音域：



中间区域音色好，最常用。木琴可以演奏各种音阶、双音、半音、和弦分解，可以滑奏、滚奏。和声、旋律、节奏上都有较多机会使用，尤其儿童音乐特点的乐曲。

其他还有类似木琴的各种乐器，主要有马林巴、钟琴（铝板琴）、颤音琴等等，限于篇幅，这里不一一介绍了。

3）几件常用的无固定音高的打击乐器

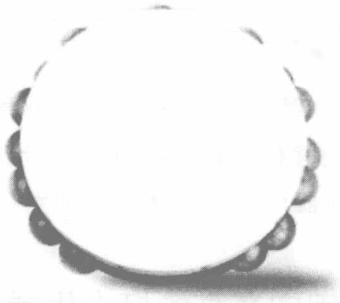
沙锤：

由沙子装在密封的木头等里面做成的带柄的锤，摇晃或轻抖动产生沙沙声，用于节奏中很有特色。

三角铁：

三角铁的清脆声可以穿透整个管弦乐队，即便是弱奏也是如此。许多伟大作曲家作品中都有三角铁的妙用。单击运用较多，滚奏在特定的场合才用。

铃鼓：



鼓面一般蒙的是牛皮，木制鼓框中装若干个小铜铃，敲击鼓边、鼓面，或摇晃并敲击等，产生多种声音变化，用于节奏中可以给乐曲增色不少。

还有很多这样的无固定音高的打击乐器，这里不能一一列举了，建议读者在音源章节里，多感受这些打击乐器音色，并合理地运用到具体作品配器中。

第三节 关于旋律声部的编配

1. 旋律的分类

配器中，根据不同作用，旋律可以分为以下几种类型：

1）主旋律

主旋律是音乐的灵魂，是表达音乐思想的最主要的成分。它编配得成功与否，直接关系到作品编配的成败。但在配器中根据不同需要，主旋律的存在与否要视情况而定。比如为歌曲伴奏进行配器，当人声进入时有时候是不要出现主旋律的，这样可以给演唱者留有足够的“空间”；而有时候，主旋律在配器中出现，则可以帮助歌唱者把音乐的情绪展示得更好。在为器

乐小品配器时，主旋律从头至尾都要有，这时，它的配器法对于表现音乐来说尤为重要。

2）副旋律

这是“飘”在主旋律之上，或者“衬”在主旋律之下的旋律，它对主旋律可以起到补充、润色或者对比作用。注意有时候副旋律虽然不是主旋律，但是它的作用一点也不是次要的，所以它的配器绝不可以轻视。流行音乐中这种副旋律手法也是到处可见的。

3）经过句式的旋律

这是短小的，常常是镶嵌在乐句与乐句之间的旋律，具有偶然性，但是这种“偶然”必须是配器中精心制造出来的。一般在前乐句结束时的长音或者休止音符时出现，但是需要注意的是，不能“滥用”，否则会画蛇添足。

2. 旋律的音色

由于旋律对于乐曲来说太重要了，所以旋律音色的选择是至关重要的。在动手配器之前，可以先从以下一个方面认真构思作品中对旋律的处理。

1）旋律是什么风格的?

我们不能把儿童欢快的主旋律交给深沉、迟缓的大提琴；我们不能把深情、含蓄的抒情旋律交给音色幽默的木琴；同样，我们不能在给欧洲风光片配乐时，突然以二胡作为主旋律……这些只是宏观地来看，到具体作品中还要考虑音乐情绪、速度等诸多问题。风格的恰当是成功的一大步，所以它的构思必须做好。

2）使用单一音色还是组合音色、对比音色?

我们要根据乐曲的篇幅长短、音乐性格等方面，构思作品是用单一音色还是多种音色。有些作品短小，不宜作太多主旋律的音色对比，但也可以在乐段反复时，主旋律作对比不大的音色变化；大型一些的作品，也不是音色越多越好，要注意整体的统一，否则会显得杂乱。另外，还要考虑在情绪铺垫、酝酿高潮等音色组合状况。单一音色不一定单调，多种音色也不见得就丰富，配置合适与否效果会大相径庭。

3）旋律所交给的乐器，它是否能够胜任?

这其中包括乐器的音区合适与否、是否该旋律处于该乐器最佳表现音域、它的演奏法是否能符合要求等等。每一件乐器都有它演奏技术的擅长和局限方面，千万不能想当然地配器，所以阅读上一节的内容很重要。

3. 旋律的重复

旋律的重复有很多好处。第一，它可以加强声部的音响、丰富音质，即便是同度重复，也能使声音变得更扎实、更有穿透力。第二，增加音色层次，增加立体感。第三，可以获得新音色等等。但是旋律重复也有缺点，那就是抹杀了乐器的音色个性。所以关于旋律的重复需要认真思考，这里包含两个层面的问题：要不要重复、怎样重复。

1）要不要重复?

前面曾经说过，在为歌曲配器时，有时不要带主旋律，而有时带旋律更能帮助音乐的发展，这个道理同样适合其它类型音乐的配器。假如是纯器乐作品，可能有时候只需要一件乐器solo，而有时候需要几件乐器一起演奏，有时候则需要整个乐队一起大齐奏。选择要不要重复，必需与音乐情绪、风格等方面的要求相适应，不能随意。在用MIDI作配器时，我们不必过多考虑音量问题，因为MIDI有这样的优势，就是可以把任何声部拉出整个乐队而突出“水面”。所以在做MIDI时，如果需要重复一定得更多考虑其它方面的问题，比如音色、层次等方面。

2）怎样重复?

重复也有许多相关问题需要考虑，比如：同类乐器重复还是不同类乐器重复、是同度重复还是八度重复或几个八度重复、要不要加陪衬声部重复等等。

同度重复时必须要注意乐器的音域特点，让这种重复成为可能，不能超越乐器所可能达到的音域，当然能在乐器的最佳音区更好。

八度或几个八度的重复除了考虑音域的问题之外，还要考虑它们搭配起来的效果，有些乐器之间这样的搭配很不好听，这时可以考虑增加音色中性些的乐器，以便增加它们的融合度。

还有一点很重要，那就是重复旋律时，在MIDI上声相（PAN）信息是很重要的，必须认真加

以考虑。用于掀起音乐高潮所重复的声音往往左、中、右都要，而如果只是音色需要的，则不一定左、中、右都要有，有时甚至需要把它们集中在一个点上。

旋律重复组合的方式有太多的可能，一切要靠耳朵，要靠实践，根据音乐的整体结构、情绪、思想内容而定。它没有固定套路，但是只要精心选择、精心构思，肯定能组合成音乐最需要的效果。

第四节 和声与低音声部的编配

和声是多声部音乐最重要的基础，那丰富多彩的乐队织体、伴奏音型、流动低音都是和声运动、变化的结果。它不仅是调式、调性确立的重要保证，离调转调的重要依据，也是塑造音乐形象、烘托音乐气氛、掀起音乐高潮等的重要手段。所以配器中和声的把握、处理显得尤为重要。

关于和弦的选择请认真阅读和声章节，本节的重点是讲配器中的和声处理。

1. 和声乐器的选用

电脑音色库中音色极为丰富，很多音色都可以用来作为和声性使用，但正是有这么多“随时待命”的音色，不必像真实的乐队那样担心器件不够，所以我们应该考虑什么是最佳选择。这一点与真实乐队是大不相同的，真实乐队（尤其是小型乐队）的乐手经常既是旋律乐器手，又是和声乐器手，那是不得已而为之，而MIDI完全可以把旋律音色与和声音色分轨设定。

设定成和声轨道的乐器音色，在没有特别需要的情况下，一般没有必要选择非和声性单旋律乐器。比如我们没有必要像传统乐队那样双簧管、单簧管、大管分别吹奏和弦的五音、三音、根音等。再比如像铜管乐队那样小号、长号、大号那样五音、三音、根音分工。而有更多其它选择，比如木管乐器组合音色、铜管乐器组合音色，甚至可以借用其它组乐器。

由于不受真实乐队中乐器音量的局限，在MIDI配器中，和声性乐器的使用是很普遍的。尤其像流行音乐中钢琴类音色、弹拨乐器类音色，它们用于和声是很正常的，钢琴、电吉他的各种音型可以清楚、简洁地完成和声任务，同时又不用担心被整个“乐队”所掩盖。

2.和声层“丰富”的新理解

和声层的丰富在传统配器法里很重要，在现代电脑音乐中也是一样。但是，对“丰富”的理解是相对的，决不是越丰富越好。前面相关章节里也曾提到，现代技术对声音的控制能力达到前所未有的境地，对声部“丰富”的理解显得尤为重要。

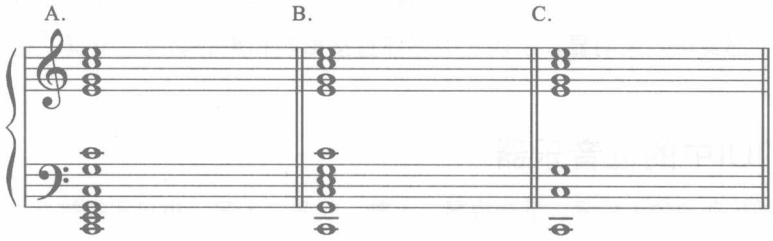
电脑音乐中，和声声部的丰满与否，一定要以最终的音乐效果来评判。曾经有这样的事情：一个热闹场面的舞蹈需要一段音乐，一个音乐人把做好的音乐给编导，编导在排练后，对音乐人说：“音乐能不能在高潮的地方再丰满一点？”音乐人痛苦地找来一个同行，说：“我已经铺得满满的了，导演还是觉得不够满。”结果这个同行帮助他做的事情，是在许多地方进行了删减，没有增加一个音符，结果再拿给那个编导时，编导非常满意。这个故事告诉我们一个很重要的道理：丰富与否是相对的，决不是简单的堆砌。有时候钢琴一两个和弦、一两个琶音也会显得很丰满，而有时候即使用一大堆乐器，也不见得声音丰满。

3.和声配器的一般规律

即便是如上说的电脑音乐的配器，有很多是不同于传统乐队配器的，但它仍然有该遵循的一般规律：

1）和声布局要符合上密下疏的一般规律

就是说，高的音区中，和声的音程之间可以排列得相对紧密些；而较低的音区，和声的音程之间要排列得开放些。这是符合泛音音列的最基本规律，低声部排列得过密，会产生泛音“打架”，容易造成音响不和谐、不清晰的效果。比如下列C大三和弦的三种和弦配置中，很显然C的排列音响效果最好：



2）和声音色稳定、层次分明

用于和声层的这种音色，要在一定阶段相对稳定，不能总是在换，这个阶段可能是一个乐段或几个乐句。盲目地变换和声声部的音色，可能会造成乐思紊乱、结构松散等问题。但是也不能多个乐句、乐段一直不改变和声音色，那样又会造成音色单调、音乐呆板等问题。所以和声音色同样需要整体布局，要把段落、乐句分析清楚，把音乐陈述性的、展开性的、对比性的、高潮性的内容分析清楚。

和声可能需要多个层次，要注意这些层次的安排和布局。纵向上有高声部、低声部之间的层次，横向上有音色、乐器之间的层次。这些层次在音乐进行中同样需要精心设计和布局，做到声部层次清晰、音色层次清晰。每个层次都要稳定、有序，不可以上蹿下跳、随意增减。

3）抓住基本音色

所谓基本音色，就是决定乐曲风格的首要音色。比如传统西洋管弦乐队的弦乐队就是它的基本音色，而民族乐队中弦乐队也是它的基本音色，流行音乐中可能是一把吉他或一个电钢琴是它的基本音色。对基本音色的把握很重要，这对于稳定乐曲风格、巩固乐曲结构起到很好的作用。在进行配器时，首先就要大概定一下该作品的基本音色，在后来的配器中，可以用其它音色以发展、对比、重复的手法对音乐进行展开，但时不时得“回归”基本音色，这样能使整体统一，不至于零乱、散杂。

4. 低音声部的编配

低音声部是一首音乐作品的重要组成部分，它不仅能使音响丰满，具有立体感，也能非常

有效地增加旋律的表现手段。在和声写作中曾经谈到过低音旋律化的问题，配器中同样也是如此。由于低声部音响效果明显，所以它的好坏直接影响和声的功能、节奏、速度、色彩和织体。

1）MIDI中的低音乐器

除了常规乐队中的大提琴、低音提琴、大管、长号、大号、电贝司等等之外，电脑中尚有许多可以用于低音的乐器。还有一些虽然不一定是低音乐器，但是它们的低音效果很好，也可以用来作为低音乐器使用。只要打开思路，完全可以找到最合适表达作品的低音乐器。

2）低音声部的和声作用

乐曲使用什么和声，第一步就体现在低音声部，在流行音乐里，有很多时候低音就是和弦的根音。当然，有更多的时候，低音不一定就是和弦的根音，可能是和弦的三音、五音、七音，但是它们同样标志着和声的进行（转位），它们以各种姿态，镶嵌在起主要作用的一些和弦根音周围。

流行音乐中还有一些重要的“固定低音”手法，比如：

等等，它们总是和特定的乐曲风格相适应的。

3）低声部的旋律作用

有时候，低声部也可以像旋律声部一样演奏主旋律，这是属于旋律配器的一个手法。而有时候，它可以用复调的手法，演奏副旋律，从而对主旋律加以对比、支持和补充。

4）低声部的节奏作用

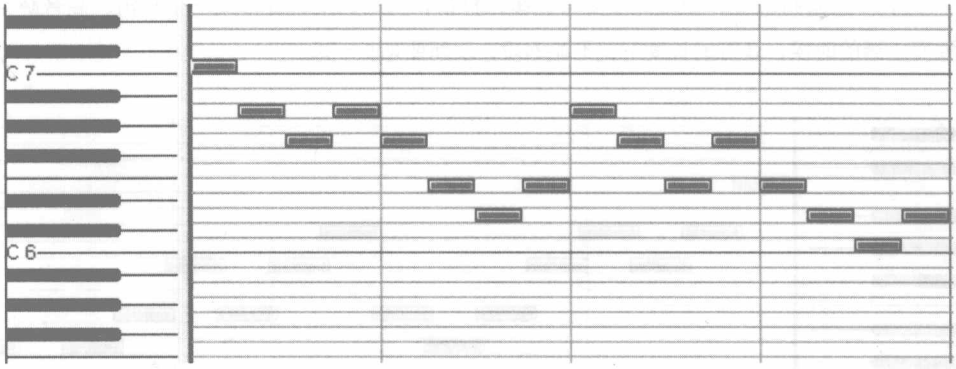
当上方声部的节奏不明显的时候，或者当节奏声部需要有低音加强的时候，低声部就可以起到很好的节奏作用。这时，低音需要考虑与和声、旋律风格的搭配，同时要考虑到节奏的需要，从而选用合理的演奏方法。

第五节 MIDI编配中的一些技巧

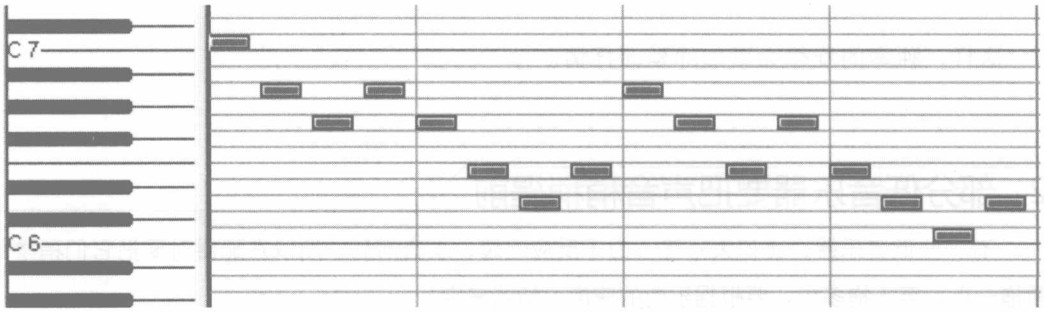
1. 音符连贯

从谱面上看，如下的乐谱交给弦乐队（strings）演奏，应该是没有问题的：

可是录入以后

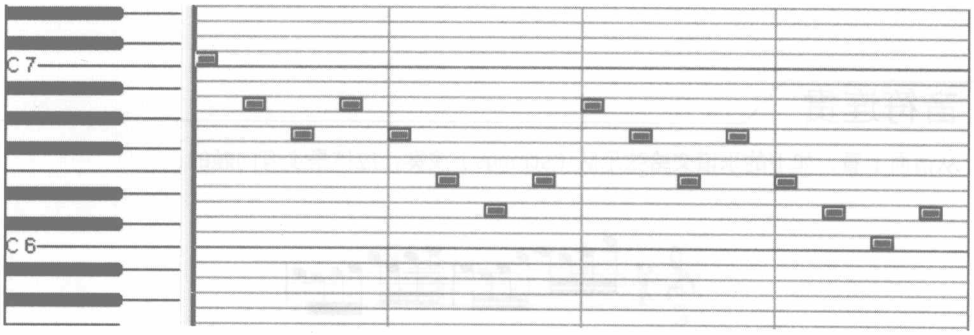


听起来很不清晰，每个音似乎都粘在一起，此时可以把每一个音的持续时间稍微减短一些。



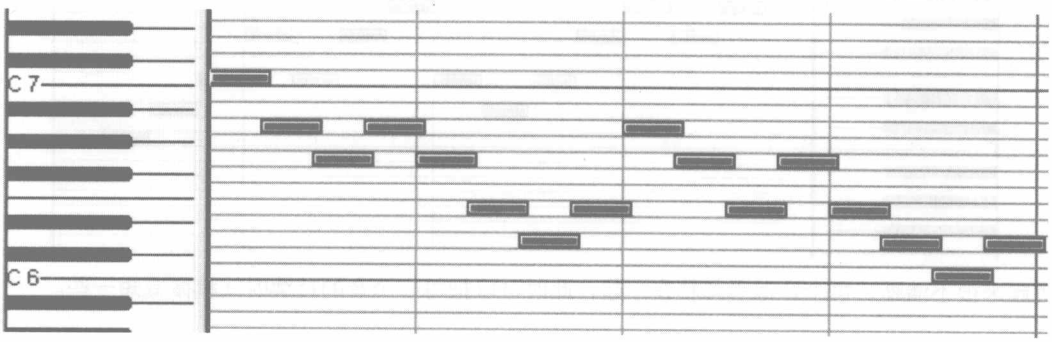
这样听起来就很清晰了，每一个音都有了音头。

如果这个快速经过句是小号(trumpet)演奏，那么每个音符持续的时间还要再缩短，变成



这样，小号的音头将更加清晰，并且音质也会大有提高。

可是，如果音符类似，但是速度变得徐缓、抒情，交给一把小提琴或一个长笛、高音萨克管之类的独奏乐器的时候，音符的长度不仅不能缩短，反而要延长一点：

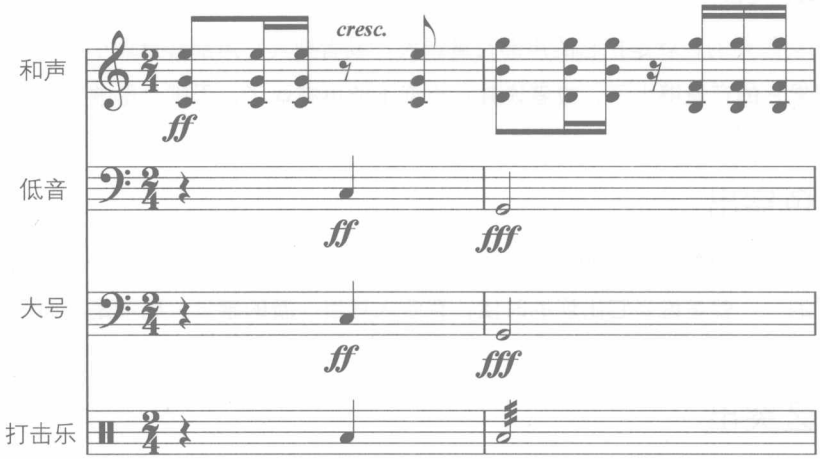


这样，独奏的旋律会更加绵延而抒情。

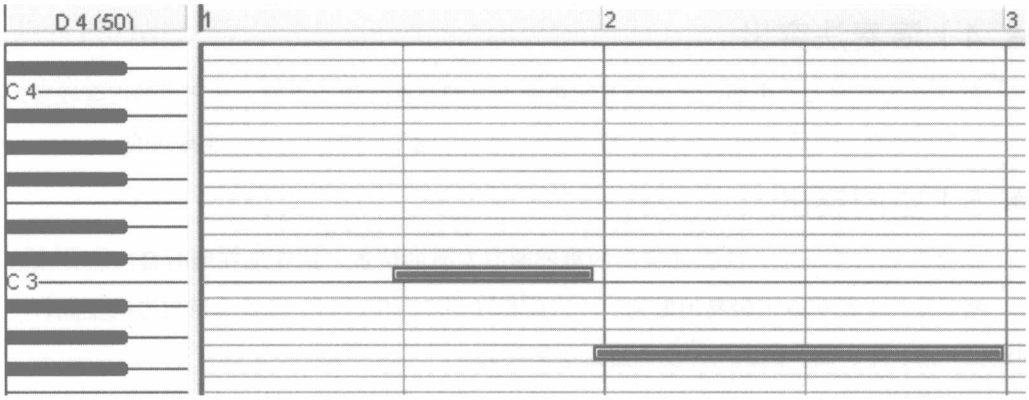
2. 部分低音乐器要把声音稍稍提前

有一些低音乐器，比如大号等，由于反应迟缓，发音滞后，所以在配器时要把它们稍微向前拖一点，至于拖多少，要根据乐曲的速度、情绪来定。

比如：



其中的大号声部在制作时候，就应该有一点前置量：



这样就可以与其它声部整齐地发声，而且也有助于力量的推进。当然，这个提前只能一丁点而已，要反复听，直到满意为止。

3. 突出某声部

突出声部的办法很多，下面几个是最常用的：

1）音量突出

这是首先会想到的，就是把它的声部音量调大，或者把其它声部音量调小。但是问题也随之而来了，如果它的音量够大了，或者说其它声部不能再减弱了，否则会影响整体效果，那就要想其它办法。

2）音色突出

就是选用与其它音色明显不同的音色，最好能选不同音组的音色。同时需要注意此音色也最好是“新鲜的”，就是说当它出现的时候，有令人耳目一新的感觉，而不是前面已经被多次使用了的。

3）音区突出

就是在配器时，把需要突出的这个声部所在的音区留给这个声部，其它声部减少在这个音区使用，这也是很有效的办法。

4）演奏法突出

就是这个要突出的声部，选用与其它声部不同的演奏方法。比如，其它声部连奏较多的时候，它选用短奏、跳跃式的，而其它声部短奏、跳跃较多的时候，它选用连奏式的。

5）空间突出

这是在舞台空间上，给需要突出的声部留有专有的位置，这在现在所有音序软件或者录音、缩混软件上都可以很轻易地做到。一方面是在“左、中、右”位置上留出专有空间，一方面是在“前、中、后”的纵向深度上留出专有空间。

6）不同的混响效果

这也是现在的软件容易做到的，对需要突出的声部，采用不同于其它声部的混响效果，或类别不同，或程度不同。

更多的编曲配器方面知识，可参考《流行音乐学院系列·编曲篇》（湖南文艺出版社）一书。多听多练，拓展自己的音乐视野，在实践中达到熟能生巧。

第四章　电脑音乐基础知识篇

第一节 基础知识 _188

1. 什么是电脑音乐 _188
2. 电脑音乐的形成 _189
3. 电脑音乐的应用 _190
4. 电脑音乐的内容 _190
5. 学习电脑音乐应具备的条件 _191
6. 什么是MIDI _192
7. MIDI的产生与发展（GS、GM、XG格式）_192
8. 什么是MIDI信息 _194
9. 什么是MIDI数据线 _194
10. 什么是MIDI文件 _194
11. MIDI发送演奏指令而不是声音 _194
12. MIDI设备之间的连接 _195
13. 什么是音序器 _195
14. 什么是音源 _196
15. 什么是合成器 _196
16. 什么是采样器 _197
17. 软音源的种类 _197
18. 宿主与插件（VST VSTi DX DXi AU）_207
19. 音乐制作武器简介 _209
20. 模拟信号与数字信号 _213
21. 什么叫采样 _214
22. 音频采样 _215
23. 采样频率 _215
24. 采样频率与声音频率之间的关系 _216
25. 采样位数 _216
26. 采样位数与采样频率 _217
27. 什么叫缩混 _218
28. 单声道 _218
29. 立体声 _218
30. 分贝(dB) _220
31. 削顶失真 _220

第二节 电脑音乐之兵器谱 _222

1. 兵器一：Band-in-a-Box _222
2. 兵器二：TT作曲家 _223
3. 兵器三：Samplitude _225
4. 兵器四：Sonar _227
5. 兵器五：Cubase _229
6. 兵器六：Nuendo _231
7. 兵器七：Pro Tools _232
8. 兵器八：Logic Pro _233
9. 兵器九：Reason _235
10. 兵器十：Fruity Loops Studio _236
11. 兵器十一：Sound Forge _238
12. 兵器十二：ACID _239
13. 兵器十三：Vegas Pro 8 _241
14. 兵器十四：T-Racks _243
15. 兵器十五：Cool Edit Pro _244
16. 兵器十六：Audition _245

第三节 电脑音乐系统的配置 _247

1. 简单音乐系统配置——一台电脑 _247
2. 声卡驱动 _250
3. 了解专业声卡 _252
4. 专业声卡推荐 _253
5. 监听耳机 _265
6. 键盘及MIDI接口 _266
7. 其他MIDI输入设备 _268
8. 整套电脑音乐制作系统组建 _268

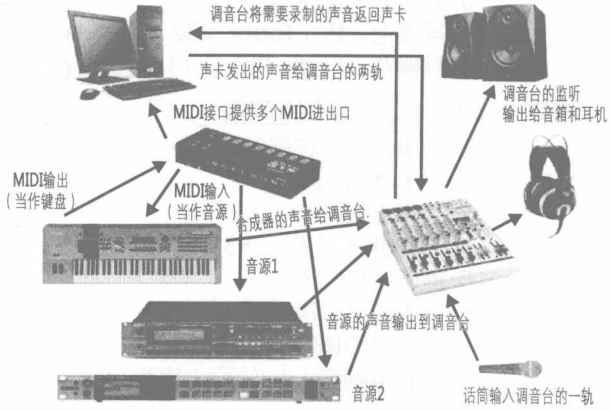
第一节 基础知识

通过前面章节的学习，我们了解了乐理、和声、配器等音乐理论方面的知识，这也是学习电脑音乐必须要打好的基础，否则后面的章节你学习再好，硬件玩得再熟练，也是个“空头音乐家”而已。好了，回过头来，我们理论学得再好目前也是“纸上谈兵”。现在把以前所学习到的理论，加上电脑这把利剑，才能称得上是个“电脑音乐制作人”。

在学习后面的知识之前，我们有必要对电脑音乐基础知识来进行讲解。

1. 什么是电脑音乐

利用电脑音乐制作系统创作的音乐，叫做“电脑音乐”。电脑音乐制作系统，是指以装有音乐软件的多媒体电脑为控制中心的、利用MIDI技术（Musical Instrument Digital Interface，“乐器数字化接口”的首写字母缩写，音译“迷笛”，是处理电子乐器之间数据的发送和接收之意）的数字音频系统，它集作曲家、演奏家、指挥家、录音师为一身，可以一个人独自完成一部作品的整个创作过程。电脑音乐制作系统有多种构筑方案，但基本上都由以下几部分组成：多媒体电脑、音源、MIDI键盘、录音设备、监听设备。



电脑音乐的优缺点：

电脑音乐正因为其成本低廉、制作方便快捷的特点，近十年来发展迅猛，在影视片、演唱会、音乐会、声像出版等各个领域都得到了广泛应用。电影《泰坦尼克号》中浩大、逼真的音响就是电脑音乐设备的产物。传统的音乐制作过程大多较为复杂。以前的音乐家在作曲时，要先亲自写好乐曲的总谱，再由专门的抄谱人员按照各个乐器抄好分谱，其后还要请一个与乐曲体裁相应的乐队来进行排练演奏。作曲家听过演奏之后， 再对不满意的地方进行反复修改，直到满意为止。这样复杂的作曲程序，需要投入大量的时间、精力和金钱，这显然与日趋紧张的快节奏现代生活不相适应。电子音乐的出现，终于使作曲家可以在同一个键盘上演奏出不同乐器的音色，而录音技术的不断提高，使各种音色的合成变得轻而易举。有了这些工具，作曲家们不必再依赖乐队了，在一间小小的录音棚内就可以随意作曲和编曲。

电脑音乐的简便易学也是其迅速发展的另一大原因。利用电脑音乐制作软件，初学者能够在短时间内掌握音乐制作的方法，独立制作出具有专业水准的音乐作品。

电脑音乐刚刚问世之时，即拥有人类所无法达到的“准确性”，这既是它的优势，也是它的劣势。过于准确使电脑音乐不具有任何“感情”因素，平淡而机械，现场感染力不强。所以我们经常称这样的音乐叫“机械音乐”。但随着科技的不断进步和我们技术的日益成熟，我们最终的作品就是把“机械音乐”还原成“人性化的音乐”。这就是我们音乐制作的最终目的。

2. 电脑音乐的形成

早在第一台电脑发明前一百多年的1842年，当英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇教授发明电脑的前身——分析机的时候，他的助手、著名诗人拜伦的女儿爱达·古斯塔·拉夫拉斯伯爵夫人（这位非凡的女性对电子计算机的发展做出过杰出的贡献，著名的计算机语言Ada语言就是以她的名字命名的）就曾经预言道：“这台机器总有一天会演奏出音乐来的。”

到了1946年，世界上第一台电子计算机ENIAC在美国诞生了，这台笨重的机器本是为了研究对付法西斯的新式武器而研制的，但“很不幸”地，它刚刚被研制出来，二次大战就结束了。由于这种计算机具有在当时算得上非常强大的计算能力，各个学科的科

学家纷纷利用它来进行分析、研究工作，很快，一些数学和音乐的双料天才也开始在音乐上使用这种工具。

1948年，计算机首先被应用于音乐理论的分析、研究中。实践证明，它在分析风格、调性与和声结构等方面是十分有用的。1957年，美国作曲家理查伦·希勒尔和数学家伦纳德·艾萨克合作，首次制作出了真正的“计算机音乐”，爱达的预言在一百一十五年之后终于得以实现。用计算机作曲无疑是一件非常神奇的事情，但就像我们无法相信计算机会“单独”写出精彩的小说一样，人们也无法相信计算机会“独自”写出什么世界名曲。所以至今为止，虽然电子计算机在音乐分析方面还有一定的用武之地，但我们仍然没有听到过什么署名为“电脑”的美妙乐曲，无论如何，音乐的创作都是绝对离不开人类的灵感的。

1963年，美国贝尔电话实验室的M.W.马修斯和他的同事们发明了一台能够直接合成音响的电子计算机。作品以数学函数形式输入，由计算机译成音乐音响，然后贮存在磁带上。这种计算机的功能就是用数学的方式合成声音，并不具备“创作能力”，以现在的观念来看，它已经是数字式电子合成器的雏形了。

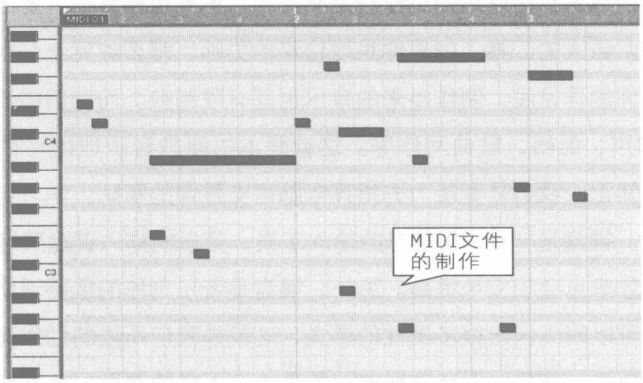
3. 电脑音乐的应用

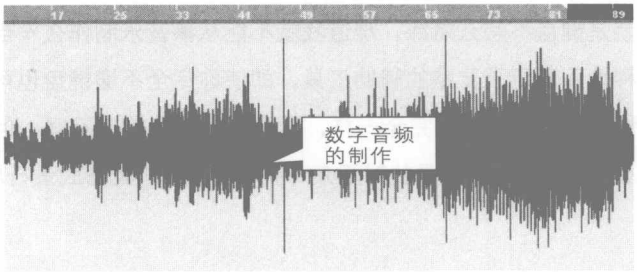
在前面，我们知道了电脑音乐的优点是集作曲家、指挥家、录音师于一体的数字音乐系统，这样既节约了制作的成本，制作的效率和时间也得到很大提高。那么它主要应用于哪些方面呢?

目前电脑音乐主要是应用于以下方面：网络音乐的创作，CD伴奏的制作，卡拉OK伴奏的制作，电影音乐的创作，游戏音乐的创作，现场音乐的演出，电影电视广告的效果配乐，个人音乐专集的录制等等。

4. 电脑音乐的内容

我们平常所指的电脑音乐主要包括：MIDI制作和数字音频录制与编辑。





一首歌曲如果要利用电脑来制作伴奏，第一步要完成的是MIDI文件，内容包括了MIDI文件的输入、MIDI文件的编辑、MIDI文件效果参数的设置。MIDI文件完成之后把MIDI文件转换成音频文件。第二个内容就是音频文件的编辑与效果参数的设置，涉及后期的混音。

5. 学习电脑音乐应具备的条件

并非所有的人都能学好电脑音乐这门高深的课程，学习电脑音乐最基本的条件就是乐感，即对音乐的敏感程度。如果你天生就是“音盲”那就算了，再怎么努力效果也不怎么明显。例如，你帮别人录制一首歌曲，连音乐的节奏和音准都无法帮助歌手去把握，你说你能录制出来一首优秀的作品么？也有的朋友会问：“我就是很喜欢音乐，也想往这方面去发展，可我没有专门学过音乐，这样能行么？”如果像这样的情况，只要你乐感好，能把握歌曲的节奏和音准，那么也可以学习电脑音乐的音频制作与编辑。学习音乐的第二个条件就是具备音乐理论的

知识，当然理论知识越深对你以后的创作越是有帮助，毕竟电脑音乐主要还是靠人来完成，电脑只是一个功能非常强大的工具。如果你是理论深的主帅，那么你完全可以指挥它来完成非常完美的音乐；如果你的理论浅，制作出来的音乐也就有限制啦。而我们需要具备的音乐理论是哪些呢？乐理、和声、配器、歌曲写作等。这就是本书要把音乐理论写在前头加以强调的原因，只有具备理论知识，我们才有能力去指挥电脑这支强悍的军队。学习电脑音乐的第三个条件：对键盘的熟悉。键盘是一种MIDI信息的输入工具，音乐制作人键盘熟练的程度深，输入信息快，制作的时间效率也会相应地提高。另外，键盘是音乐创作的重要辅助工具，在音乐的创作中，演奏时键盘可以瞬间闪出很多灵性的感觉，这就是我们所说的创作灵感。好了，有的不会键盘的朋友开始急了：我是一个萨克斯专业的学生，主修的课程以萨克斯为主，音乐理论方面的知识都学过，就是键盘不怎么熟练，难道我就不能从事音乐制作么？当然不是，刚才我们说过，键盘只是一种输入和记录灵感的辅助工具，即使你完全不懂键盘也可以利用鼠标在电脑里写出MIDI音符，和键盘的输入方式完全一样，只是时间上的效率不同，但它也有它的优点，它可以很精确地写入音符，而且有大量的时间来对某个和弦的编配形式进行思考。

6. 什么是MIDI

MIDI的全称是Musical Instrument Digital Interface，即“乐器数字接口”，也是一种专用于乐器的接口标准。

MIDI仅仅是一个通信标准，它是由电子乐器制造商们建立起来的，用以确定电脑音乐程序、合成器和其他电子音响的设备互相交换信息与控制信号的方法。

7. MIDI的产生与发展（GS、GM、XG格式）

MIDI不是首先出现在计算机里面的，它是由电子乐器生产厂家为了不同型号的电子乐器的“交流”而产生的，由于它采用的是数字化技术，自然而然地很容易与计算机搭上了关系。所以我们要讲MIDI乐器的接口，有三种，MIDI OUT、MIDI IN、MIDI THRU。

通常一个标准的MIDI有16个通道，GM标准里的第10通道是专为打击乐设定的。

早期的MIDI设备除了都能接受MIDI信号之外没有统一的标准，尤其是在音色排列的方式上更是“随心所欲”的。也就是说您在这台琴上制作完成的音乐拿到另一台不同型号的琴上播放时会变得面目全非，小提琴可能会变成小号，长笛可能会变成吉他，钢琴可能会变成大鼓……这对于专业音乐人士的工作并不会产生太大的影响，毕竟他们制作一次灌成唱片也就完事儿了，但是对于音乐爱好者之间的交流，尤其是多媒体的发展却极为不利。

于是著名的日本ROLAND公司于1990年制订出它称之为“GS”的标准。GS标准是建立在ROLAND的早期产品MT-32和CM-32/64的基础之上的，它规定了MIDI设备的最大同时发音数不得少于24个、鼓镲等打击乐器作为一组单独排列、128种乐器音色有统一的排列方式等。在这几项规定中，最重要的就是这128种音色的统一排列方式。有了这种排列方式，只要是在支持GS标准的设备上制作的音乐，拿到任何一台支持同样标准的设备上都能正常播放。

GS标准的制定本来是一件天大的好事，它使得全世界的电子乐器有了一个“全方位接触”的机会。可是，也许是由于这个标准真的是过于复杂，更可能是由于众多的MIDI设备制造商不愿意形成ROLAND的独霸世界标准的局面，总之最后世界各国的MIDI设备制造商并没有全盘接受这个标准，而是将之稍作改变，炮制出了一个GM标准。

GM标准的全称应该是“通用MIDI标准系统第一级”（General MIDI System Level1），这个标准制定于1991年，在GS标准基础上，主要规定了音色排列、同时发音数和鼓组的键位，而把GS标准中重要的音色编辑和音色选择部分去掉了。GM的音色排列方式基本上沿袭了GS标准，只是在名称上进行了无关痛痒的修改，如把GS的Piano 1改名为Acoustic Grand Piano等。

虽然GM标准不如GS那样功能强大，但是它毕竟是世界第一种通用的MIDI乐器排列 的标准，而且正因为它将ROLAND GS标准作了简化，也使得更多的MIDI设备厂商可以制造符合此标准的MIDI设备。所以GM标准刚一制订，就得到了MIDI厂商，尤其是多媒体设备厂商的热烈响应。此后，各大MIDI厂商的设备纷纷被用上GM的标志，MIDI设备之间实现了比以往更深层次的交流，为多媒体时代的真正到来作好了准备。对于现在的MIDI设备，

GM标准是最基本的了。

另一个MIDI巨头YAMAHA也不甘示弱，他当然不甘于这样一个要求很低的标准，所以于1994年9月提出了自己的音源标准——XG。XG同样在兼容GM的基础上做了大幅度的扩展，如：加入了“音色编辑”的功能，使得作曲家可以在MIDI乐曲中实时地改变乐器的音色；还加入了“音色选择”功能，在每一个XG音色上可以叠加若干种音色。

所以我们目前常见的MIDI标准有GM、GS、XG，它们之间的竞争还在继续，当然这指的是GS与XG。

8. 什么是MIDI信息

MIDI系统实际就是一个作曲、配器、电子模拟的演奏系统。从一个MIDI设备转送到另一个MIDI设备上去的数据就是MIDI信息。MIDI数据不是数字的音频波形，而是音乐代码或称电子乐谱。

9. 什么是MIDI数据线

用于连接各种MIDI设备所用的五芯电缆，通常人们也把它称为“MIDI电缆”。

10. 什么是MIDI文件

在PC电脑中，以“.mid”后缀名结尾的文件就是MIDI文件。MIDI文件是一种描述性的“音乐语言”，它将所要演奏的乐曲信息用字节进行描述。譬如在某一时刻，使用什么乐器，以什么音符开始，以什么音调结束，加以什么伴奏等等，也就是说MIDI文件本身并不包含波形数据，所以MIDI文件非常小巧。

11. MIDI发送演奏指令而不是声音

当你在MIDI键盘上按下一个琴键，你不是在制造一个声音而是发出一条MIDI指令。

它包括：note on（发送音符事件），velocity（音符力度），note off（音符结束），aftertouch（触后），program change（音色改变），pitch wheel（弯音轮信息）等等。

12. MIDI设备之间的连接

遵守一条基本原则：IN对OUT，OUT对IN。许多MIDI设备的后面板带有三个MIDI插座：IN、OUT、THRU。连接设备的时候，主键盘的OUT将连接到希望接收信息设备的IN。MIDI设备可以做链形连接，使主键盘（或电脑等）发送的信息传送到连接的各个设备。链形连接的时候主键盘的OUT连接到下一个设备的IN，然后从它的THRU连接第三个设备的IN，再从THRU连接第四个设备的IN……

13. 什么是音序器

音序器是一款音乐制作软件，它将声响、电子和虚拟乐器及数字录音置于一体。如下面《电脑音乐之兵器谱》中介绍的Sonar、Cubase、Reason、Pro Tools、Logic等软件。

MIDI功能：MIDI剪辑的结合和重组；直接MIDI录音；编辑和Pattern(音色片段)创建；MIDI库及单个MIDI文件的程序设定。

音频功能：预览和组合任意采样率，长度和位深的AIFF，WAV，SDII 音频文件；任意音频文件实时时间拉伸；音频文件内音调和段落的扭曲。

播放功能：即兴发挥和创意重组非线性的组织、触发音频和MIDI文件；音频和MIDI文件可映射到MIDI键盘和计算机键。

录音功能：全面的音频、MIDI录音和音序生成；数目不限的24-bit/192 KHz多轨硬盘录音；完整的无损编辑,无限次undo。

效果功能：大量创新性的Ableton音频和MIDI效果；新的Ableton乐器(Simpler——基于样本的合成，Impulse——动态打击乐器声音设计)，VST和Audio Unit(苹果音频插件格式)插件乐器效果及ReWire赋予的无限的扩展能力。

14. 什么是音源

从字面意思理解就是声音的来源，即声音来自何方。它主要把声音完全准确地表现出来。在MIDI系统中负责发声，当接收到MIDI键盘或者音序器传送来的MIDI信号，音源就会按照MIDI信息的内容发出正确的音色。所以说MIDI离开了音源只是一堆代码而没有任何声音。音源分为两种形式：外置式的硬音源，我们能够看得到的实体，是综合各种音色的一种硬件发声体。它不受声卡的制约，声音的质量能很好地保存下来，但是成本要求很高。内置式软音源，它是以一种软件的形式安装在电脑里，在宿主软件下运行，当接收到宿主软件发送的各种MIDI信号时负责发出声音。它有综合类音源也有单一性的音色插件。两者比较，在价格方面，硬音源比较昂贵，而音质综合性比较好。随着科技的发展，有很多单音色插件音源在音色音质上已经赶上硬音源甚至超过。另一方面，从资源的占用来说，硬音源不占电脑系统的资源，而软音源占据了很多的电脑资源系统，软音源的文件内容越大，它的音质也越好。所以运行一些优秀的软音色，必须要一台配置比较高的电脑才行，虽然软音源所占的电脑资源比硬音源大，但由于经济上更合算，所以目前还是比较流行。

15. 什么是合成器

20世纪80年代，电子工业得到了飞速的发展，电子乐器也得到了广泛的使用，通过傅立叶公司的努力，一个音频波形可以分解成多个基本的波形，反过来把多个基本的波形，如正波弦，按照一定的规律叠加可产生一种新波形，按照这个原理合成出来的音色就叫“合成音色”，生产出来的电子乐器就叫“合成器”。

用合成器制作声音的方法很多，首先是把若干个正弦波振荡器连在一起，改变各自的频率、振幅，就可以产生不同音色。后来，又采用压控方法，对频率、振幅、波形、时值、包络线等进行调制。近年来，又增加了调频、波形记忆、脉冲数码调制等方法，也可以把以上各种方法混合使用。

合成器也分为硬合成器与软合成器。它们的共同点就是都可以当作音源来使用，而硬合成器不但可以当作音源来使用，而且利用键盘也可以作为MIDI输入的工具。

16. 什么是采样器

无论是传统的硬音源或软音源，它们的音色都是用两种方法制作出的。第一种是合成法，也就是合成器。它们通过各种复杂的算法产生声音，就是人工凭空制造出声音波形。另一种方法是采样。采样器的声音不是凭空“算”出来的，而是来自真实乐器的录音。

采样器也可以属于音源的范畴，但不同的是它原本没有任何音色，它能允许客户自己采样声音来制作音色。而音源是在出厂时已经预置了很多音色。

例如，我们想制作一把吉他的音色，可以找个水平高的吉他手在录音棚录制他所弹奏的每个音阶，通过软件把它们映射到键盘上。然后我们在键盘上所弹奏的音阶就是刚才吉他手所弹的吉他音色音阶。采样器也分为硬采样和软采样。软采样的工作原理就是仿照硬件研究开发出来的。

17. 软音源的种类

1）软波表音源

“波表”实际上是一种合成器技术，它是当今使用最广泛的一种合成器技术，波表形象地理解就是把波形排成一个表格。这些波形实际上就是真实乐器的声音样本，比如“钢琴”声音样本，就是把真实钢琴的声音录制下来存储成波形文件，如果需要演奏“钢琴”音色，合成芯片就会把这些样本播放出来。由于这些样本本来就是真实乐器录制成的，所以效果也非常逼真。一个MIDI设备通常包含多种乐器的声音，而一个乐器又往往需要多个样本，所以我们把这些样本排列起来形成一个表格以方便调用。这就称之为“波表（Wave Table）”。

那波表又怎么会有“软”和“硬”之分呢？其实，“波表”本无软硬之分（因为它就是一种技术而已），之所以分开是有一定历史因素的。在电脑的整体性能和速度（特别是CPU速度）没有足够快时，波表技术只能够通过专门的芯片和DSP来完成。这些专门的合成芯片和DSP就构成了那些专业硬件设备，如音源、合成器等（直到今天仍然有这些专用设备）。而当个人电脑迈入奔腾时代以后，电脑的处理速度已经足够快，可以实时处理相对简单的波表数据，所以，就出现了几款靠电脑来运算的“软波表”，其中最著名的就是Wingroove。可见，所谓“软波

表”就是靠电脑CPU来运算的波表技术，除此之外的都称作“硬波表”（无论是在声卡上还是在专用设备上）。

当PC电脑迈入奔腾Ⅱ时代以后，涌现出许许多多的软波表，连专业的MIDI硬件厂商也开发出同类的软波表，其中最出名的就是YAMAHA和ROLAND的软波表。由于这两个厂家都是业界非常出名的生产专业合成器和音源的厂商，所以他们出品的软波表也有相当的专业素质。

波表的技术指标：

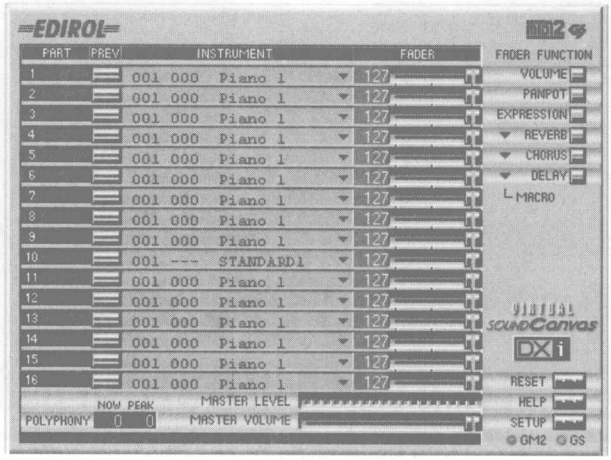
最大发音数，专业术语为“复音数”。简单地说，就是同一时刻，最多能够模仿多少个乐器同时发声。这个指标直接由电脑的处理能力来决定，以现在电脑的处理速度来说，32甚至是64复音数是没有多大问题的，这对于普通的MIDI文件来说也是足够了。

波形容量，就是所有波形样本的总容量大小。很明显，波形容量越大，所容纳的波形样本也就越多，所模仿的乐器音色也就越真实。这个指标一般软波表都不明确标明，实际上，通常的软波表都是4M～8M左右的容量。

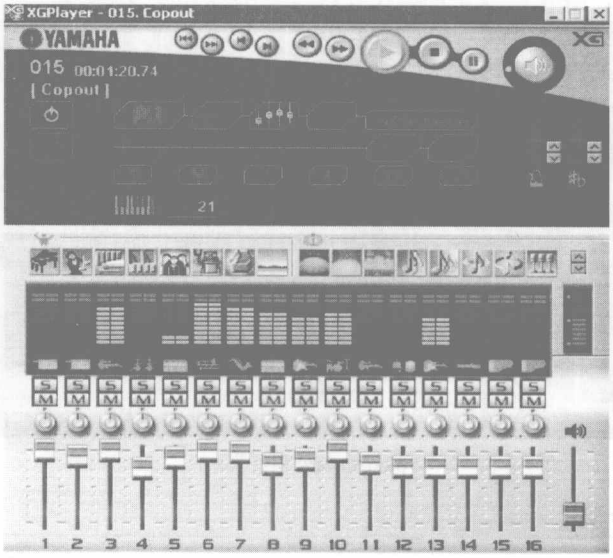
波形的采样质量，即录制样本所采用的数码录音格式。一般的专业设备，其采样质量都是16Bit、44.1KHz的（或者48KHz），即相当于普通CD的质量。但软波表由于是给电脑玩家使用的，所以样本的质量未必会达到这个标准，最新版本的YAMAHA和ROLAND软波表是可以达到准CD音质的。

波表的实时性，许多爱好者可能都不知道，软波表往往都不是真正实时的（仅仅是准实时）。它们都会有几百毫秒的滞后（即零点几秒），这种滞后对于播放MIDI音乐来说是毫无影响的，而通常只有专业软波表才被认为是实时的(响应速度要小于10ms)，这些专业的软波表鲜为普通爱好者所知道，如Reality、Rebirth、Gigasampler等。专业的软波表（专业人士称之为“软音源”或“软采样器”）在使用上比较复杂，绝对不适合作为普通电脑用户的欣赏用途，但在业界却是赫赫有名的。

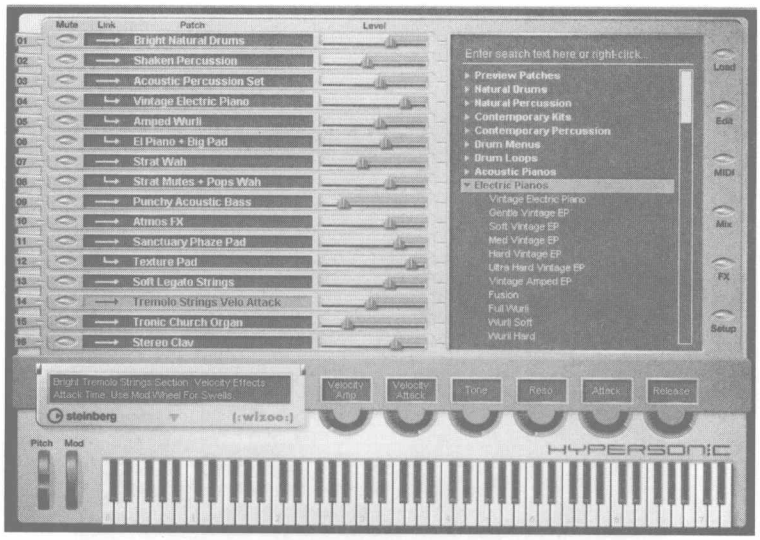
代表性软波表：Roland公司的VSC；Yamaha 公司的XG；Roland 下属Edirol公司的 Super Quarter(“超级四重奏”，推荐)、Hyper Canvas(综合软波表，推荐)；Cakewalk公司的TTS-1（综合软波表，推荐）；Steinberg公司的Hypersonic（综合软波表，强烈推荐）等。



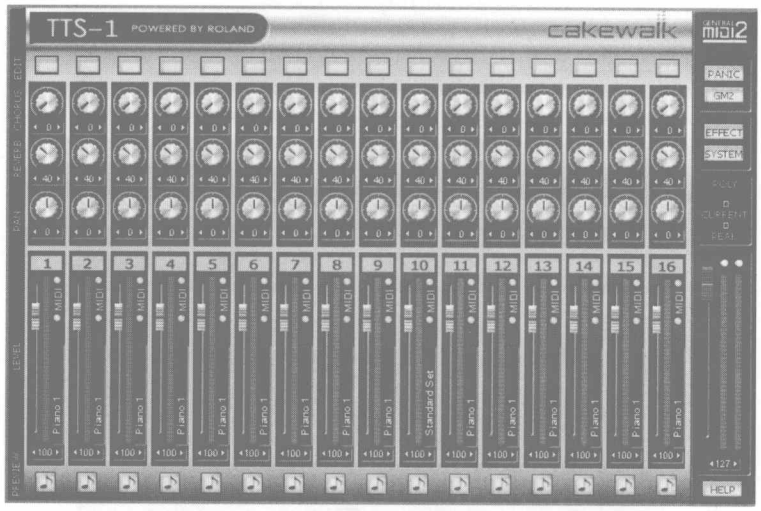
Roland公司的VSC软波表音源



Yamaha公司的XG



最强的软波表Hypersonic



Cakewalk公司 TTS-1

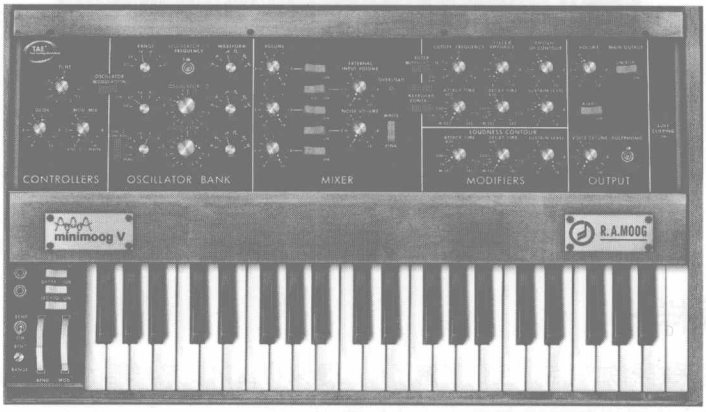
2）软合成器

和软波表音源比起来，软合成器并不是预先装载音色样本，而是通过电子元器件来合成声音。合成器合成流程首先是通过波形发生器或者是调制产生一个原始波形，然后在原始波形的

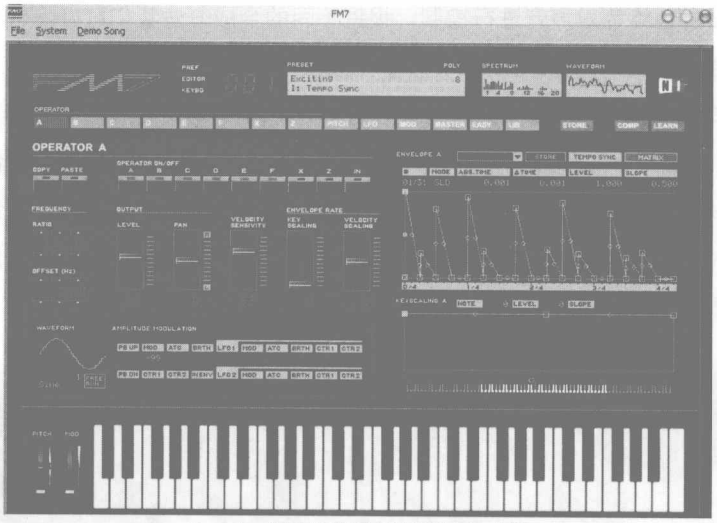
基础上用滤波器、包络等对声音进行控制。根据不同的合成方法我们可以把软合成器分为调制合成器、模拟合成器、物理建模合成器、粒子合成器等种类。

代表性的软合成器有：Robert Moog公司的Minimoog V 模拟合成器（推荐），Yamaha公司推荐的FM7调频合成器（强烈推荐），Native Intruments公司的Absynth模块化合成器（强烈推荐），Spectrasonics公司的Atmosphere梦幻合成器（这个堪称世界上最强大的合成音源是由著名合成器设计大师Eric Persing设计的，包含超过1000个采样音色3.9G的音色容量，可以转化为DXi在SONAR中使用，强烈推荐使用）。

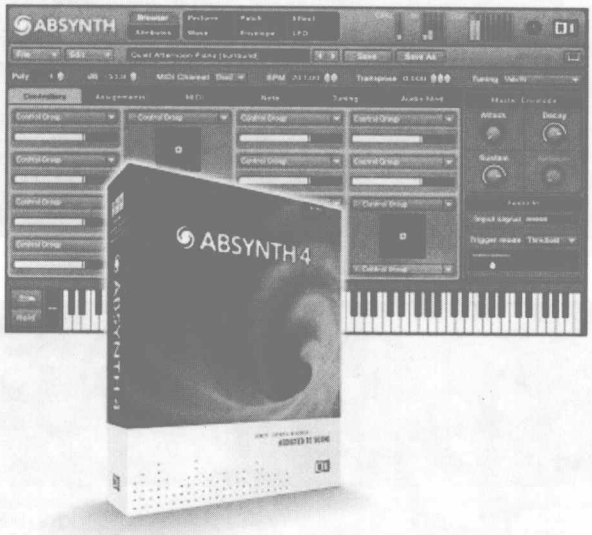
Spectrasonics公司的Atmosphere梦幻合成器



Robert Moog公司的Minimoog V 模拟合成器



Yamaha公司推荐的FM7调频合成器



Native Intruments公司的Absynth模块化合成器

3）软采样器

通过上面的采样器知识点，我们了解了什么是采样器以及采样器的工作原理。采样器分为硬采样和软采样。软采样是根据硬采样的功能研发出来的一个软件，它本身是不具备任何发声

功能的，依靠采样各种格式的音色样本，也可以对样本文件进行编辑处理，然后在音序器软件的命令下发出具体的音色，这就是软采样的工作方式。它和前面讲过的软波表的工作原理有点相似，都是先采集真实乐器的声音样本音色，也可以再进行编辑储存下来。而它们的区别就是，软波表采样音色之后储存在该软件中，在使用的时候先把音色调入内存。而软采样器突破了内存的限制，它直接在硬盘读取音色样本。所以只要你的硬盘足够大，就可以运行许多巨无霸等级的音色。但它的缺点就是，一种软采样器只能读取符合它自身格式的音色，例如：Giga软采样器读取的音色格式后缀名为.GIG；Halion软采样器所读取的音色格式后缀名为.HAL；Kontakt软采样器读取的音色格式后缀名为.NKI。不过随着科技的发展，现在有很多采样器是支持多种采样音色格式的。

代表性的软采样器：Tanscam公司的Gigastudio 3.0（推荐），Speedsoft公司的Vsampler（推荐），IK Multimedia公司的Sampletank（推荐），Native Insruments公司的Kontakt（强烈推荐），Steinberg公司的Halion（推荐）等。

Tanscam公司的Gigastudio 3.0

Speedsoft公司的Vsampler

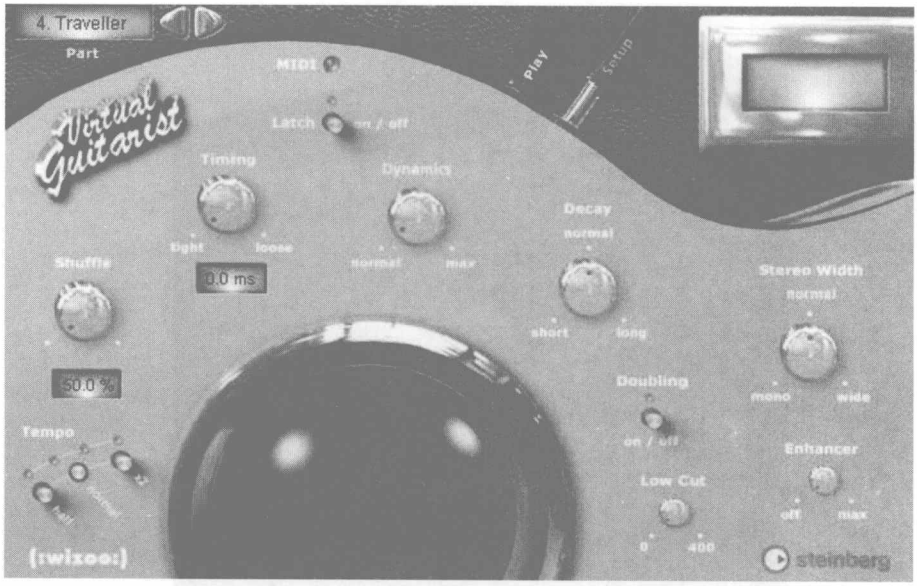
IK Multimedia公司的Sampletank

Native Insruments公司的Kontakt

4）插件音源

以单一类乐器音色并以插件形式独立存在的音源叫“插件音源”。插件音源大部分都是以VSTI、DXI和AUI格式存在，它们有的可以独立运行，有的寄托在宿主软件之下运行，而在音色音质上是比较优秀，也是目前音乐制作人最强悍的武器之一（关于插件音源在下面章节我们会做详细的讲解）。

代表性的插件音源有：Steinberg公司的虚拟吉他/电吉他、虚拟贝司、虚拟鼓等等。


4. Traveller
Part
MIDI
Latch
on / off
Play
Setup
Virtual Guitarist
Timing
tight
loose
Dynamics
normal
max
Decay
normal
short
long
Shuffle
0.0 ms
50.0 %
Stereo Width
normal
mono
wide
Doubling
on / off
Tempo
half
normal
x2
Enhancer
off
max
Low Cut
0
400
(:wizoo:)
steinberg

虚拟吉他

1. Twen
Part
MIDI
Latch
on / off
Play
FX
Setup
C
Virtual Guitarist
ELECTRIC EDITION
Dynamics
normal
max
41 %
Timing
tight
loose
Decay
normal
short
long
Shuffle
54.1 %
Stereo Width
normal
mono
wide
Presence
off
max
Doubling
on / off
Low Cut
0 Hz
800 Hz
Mic Position
A
B
Tempo
half
normal
x2
(:wizoo:)

虚拟电吉他

虚拟鼓

以上部分音源具体使用方法请参考《音乐制作人白金手册[实战篇]》的《第五章 音源的安装与使用技巧》。

18. 宿主与插件（VST VSTi DX DXi AU）

插件是计算机软件中的一种特殊程序，它不能单独执行，必须依赖于某个软件。而这个软件我们俗称为“宿主软件”，例如Sonar、Cubase、Nuendo、Logic等等音序器。简单点说，插件是安装在电脑里的软件，宿主软件如Sonar、Cubase等音序器每次启动的时候，会自动扫描电脑

里的插件，这些插件必须是在音序器里才能运行。

音频方面的插件种类很丰富,大部分都是软效果器插件。软效果器，顾名思义就是用软件模拟真效果器,也就是所说的“硬”效果器。硬效果器就是我们平常生活中所能看到的实体硬件，而软效果器是一个软件程序，它是模仿硬效果器研发出来的。它的运行方式是安装在电脑里，然后被宿主软件扫描到以后在宿主软件里运行。

VST是Virtual Studio Technology的缩写，它是基于Steinberg的软件效果器技术，基本上以插件的形式存在的，可以运行在当今大部分的专业音乐软件上，在支持ASIO驱动的硬件平台下能够以较低的延迟提供非常高品质的效果处理。要达到VST的最佳效果（也就是延迟很低的情况），声卡要支持ASIO。VST效果器覆盖了几乎所有音乐制作里用到的效果器，而且由于VST技术的开放性，很多大厂商、小厂商，甚至是个人开发了数不清的VST效果器，能够使用这些VST插件的音乐软件我们称为“VST宿主”，常用的有Samplitude（7.0以后的版本）、Cubase VST32、Cubase SX、Wave Lab、FruityLoops、Orion、Project5等等。VST效果器都是来处理音频的，所以都要加载在音频轨中使用，MIDI轨不能使用VST效果器。

DX是DirectX的缩写，它是基于微软的DirectX接口技术的软件效果器技术，基本上以插件的形式存在。毫不夸张地说，它可以运行在当今99%的PC专业音乐软件上，在支持WDM驱动的硬件平台下能够以较低的延迟提供非常高品质的效果处理。DX效果器覆盖了几乎所有音乐制作里用到的效果器，能够使用DX插件的音乐软件我们称为“DX宿主”。由于DirectX技术的开放性，DX宿主比任何其他类型插件的宿主都要多，常用的有Samplitude、Cubase、Sound Forge、Wave Lab、SONAR，Cakewalk、FruityLoops、Orion等等。DX效果器都是用来处理音频的，所以都要加载在音频轨中使用，MIDI轨不能使用DX效果器。

VSTi是Virtual Studio Technology Instruments的缩写，和VST一样它也是基于Steinberg的虚拟乐器技术，基本上以插件的形式存在（以后我们制作音乐时所用的音色插件都是VSTi格式），可以运行在当今大部分的专业音乐软件上，在支持ASIO驱动的硬件平台下能够以较低的延迟提供非常高品质的效果处理。同样，要达到VSTi的最佳效果（也就是延迟很低的情况），声卡要支持ASIO。VSTi软合成器与VST效果器不同的是，它是控制MIDI轨的，每个VSTi插件都为你提供了很多的音色，以及丰富的参数控制，让你自己创造出独一无二的音色。不同的VSTi有着不同的音色合成方法，波表合成器、模拟合成器、FM合成器，VSTi都可以胜任。能够使用这

些VSTi插件的音乐软件我们称为“VSTi宿主”，常用的有Sonar(5版本之前不直接支持，需要转换成DXi形式才可使用，5版本之后对VSTi技术直接支持)、Cubase SX、FruityLoops等等。VSTi虚拟乐器可以看作是软音源，所以只能加载在MIDI轨上。

DXi是DirectX Instrument的缩写，是Cakewalk公司在DirectX基础上独立开发的软合成器技术，基本上也以插件形式存在，现在只能运行在SONAR上（注意：Cakewalk不支持DXi，Cakewalk到9.0就停产了，取而代之的是SONAR），在支持WDM驱动的硬件平台下能够以较低的延迟提供非常高品质的合成音色。DXi软合成器与DX效果器不同，它是控制MIDI轨的，每个DXi插件都为你提供了很多的音色，以及丰富的参数控制，让你自己创造出独一无二的音色。不同的DXi有着不同的音色合成方法，波表合成器、模拟合成器、FM合成器，DXi都可以胜任。

AU是Audio Units的缩写，是Apple公司2002年最新开发的一个插件格式。AU也同时支持效果器和虚拟乐器。为了方便区分，一般来说把效果器插件称为“AU”，把虚拟乐器插件称为“AUI”，其实它们都是Audio Units。

综合以上，音频效果插件有DX、VST、AU等格式，在宿主软件的音频轨上运行。虚拟乐器插件也就是音源音色有DXI、VSTi、AUI等格式，在宿主软件的MIDI轨上运行。

19. 音乐制作武器简介

1）主工作站软件

Cakewalk Sonar，老牌音乐软件厂家Cakewalk最新出品，功能更加强大，尤其在MIDI制作功能上极其成熟。现在的Sonar是集MIDI、音频、视频于一体的软件，由于它的历史长，功能强悍，制作方式又比较传统，所以很多高等院校都把它当做从事教学的标准软件。

Cubase /Nuendo，来自德国的具有划时代意义的音乐制作平台，将MIDI、音频完美地融合在了一起，支持VST、DXi格式的音源插件、效果器。

Apple（以前是Emagic）公司出品的 Logic Pro，一个相当强大的工作站软件。很多著名的制作人都在苹果电脑上使用Logic软件。它也拥有自己高品质的合成器、效果器插件。性能稳定，很受一些专业用户的欢迎。

Image-Line 公司出品的 FL Studio Producer Edition，俗称“水果”的大名鼎鼎的音乐制

作平台。在电子舞曲制作方面非常的强大，也可以从事其他风格的歌曲制作。

Propellerhead 公司出品的 Reason，一个模块化的工作站软件。在它的机架上虚拟了各种设备，拥有了它，你就相当于拥有了一个装满了设备的机架。目前使用它来制作音乐的人数也很多。它的操作有点复杂，但是非常有意思，它背面的接线也都是仿真的，操作时，感觉就是在操作一堆真正的硬件设备。Reason擅长于电子舞曲的制作，也可以从事其他风格歌曲的制作。

2）音频编辑软件

SoundForge，它是一个高质量的、建立在单轨音频编辑上的专业软件。一般来说，它的主要用途就是录音和单轨音频的编辑。

Samplitude，它是一个多轨音频编辑软件，支持绝大多数的插件效果器，常用于歌曲的录制，多轨音频的编辑以及后期缩混。它功能非常强大，是很多专业音乐人必备的武器之一。

Vegas，它是一个多轨音、视频处理软件，同样支持软插件效果器，主要功能与Samplitude一样。在后期混缩上比Samplitude稍弱点，但Vegas在视频编辑方面具有很大的优势。一般我们用它从事音频和视频合成工作比较多。

Cool Edit，它是较早的多轨录音软件，各方面功能也比较完善，唯一的缺点就是在效果处理方面是破坏性的。不过在早些年前Cool Edit是比较流行的一个软件，很多的广播电台都是用它来处理音频，目前还是有很多专业人士和广播电台依然在使用着它。

DigiDesign公司出品的 Pro Tools ，是目前专业录音棚的象征，几乎没有一家专业录音棚不用它的。所有的音乐人都以使用 Pro Tools和苹果机为荣。它不是单纯的一个软件，必须要购买它的硬件才能使用，往往是连同电脑、控制台、音频接口、DSP卡等等一套系统一起出售，售价较高，一般使用苹果机。现在只要是专业的棚， Pro Tools可以说是必备的，已经成了业界的标准。当然它也有PC版的，但同样需要购买配套硬件（也就是卡）才能用。

3）效果器（DX格式）

UltraFunk：著名的效果包最新版，包括众多必备效果器。

VoiceTweaker：老牌变调、纠正音高插件。

Sound Designers Pack：Delaydots出品的效果器包，包括低音激励、多段变调。

Stero Enhancer：立体声增强效果器。

TC Native Bundle：大名鼎鼎的效果器包，有著名的Tc Native Reverb混响、TC均衡等等。

Timeworks Reverb：混响插件。

Trueverb：混响、延时、变调效果器包，包括文艺复兴系列的混响、压缩、均衡等众多效果器。

Antares Microphone Modeler：著名的话筒模拟插件，可以模拟各种名牌话筒。

Anwida Effects Processor：Anwida出品的一组效果处理器。

Antares AutoTune：著名的变调纠正音高插件。

BBE Max：著名的BBE人声激励器，可以使你的声音更加清晰、更有穿透力。

Lexp10(PSP 42)：模拟硬件PSP 42的延时、相位效果器。

Ozone：俗称“臭氧”，功能强大的Mastering工具，包括均衡、最大化、多段压缩、多段激励、混响、立体声像六个处理环节。

Phat Pro：低音增强效果器。

PSP.MixSaturator1.0：增强饱和感的效果器。

Waves Masters Bundle：Waves公司出品的顶级插件效果器，主要包括Linear Phase Equalizer（线性分段均衡器），Linear Phase Multiband（线性分段压缩、EQ、限幅器），L2 Ultramaximizer（L2自动增益控制器）三个插件。

Waves Native Gold Bundle：Waves公司出品的顶级效果器包，有C4压限、立体声模拟。

Waves Renaissance Collection：Waves公司的文艺复兴人声处理效果器包，包括专门用于人声的压缩、低音增强、去除齿音三个效果器。

Waves Restoration Bundle：共四个效果器，这四个效果器分别是X-Noise（降噪）、X-Click（去除噼啪声）、X-Crackle（去除爆破音）、X-Hum（降低气声）：它们有降噪和修复声音等功能。

4）效果器(VST格式)

AO Double Delay：延时效果器。

Amplitute：效果极佳的综合吉他效果器。

Clone Ensemble：顶极齐唱效果器。

Dynasone Prosoniq：多段压缩效果器，具有独特的穿透感和极佳的频响特性。

PSP MixBass：低音增强效果器。

PSP VintageWarmer：经典的温暖效果器。

Panhandler：环绕立体声效果器。

Sonic Syndicate MT-6 Multitap Delay：Sonic出品的功能强大的延时效果器，品质极佳。

SparkFX Machine：TC公司最新出品的效果器包，其中的电子管话筒放大模拟器效果一流，是超强人声武器。

Steinberg FreeFilter：Steinberg出品的滤波器、均衡器。

Steinberg Magneto：顶极模拟磁带机录音效果器，可以极大增强录音品质。

Steinberg UltraVox：Steinberg出品的人声处理器。

Granner.X ：合成音效果插件。

Mhc FlexFX ：Mhc出品的效果器包，有滤波、齐唱、延时、共鸣等效果。

Ohm Force Hematohm ：Ohm Force出品的阴森气氛效果器。

Ohm Force Ohmboyz ：Ohm Force出品的独具一格的延时效果器。

Orange Vocoder ：效果极佳的机器人声效果器，可以产生时下流行的电子人声。

TC Native Reverb Vst：TC Native混响的VST版。

TC Surround Verb：TC环绕声混响。

TC Native Bundle：TC Native最新推出的综合效果器包，它的混响调节参数比2.0多了， 有大量预设值。

Vocoder：机器人声效果器。

Warp：Steinberg出品的极具温暖感的吉他放大效果器。

5）自动伴奏类软件

Band in-a-Box：经典的自动伴奏软件，含Roland VSC软音源，是你灵感的源泉。

Jammerlive：Jammer最新版，可用于现场自动伴奏。

Jammer4：自动伴奏软件。

6）乐谱制作软件

Encore：乐谱制作是MIDI音乐制作的副产品，而Encore是一个专为MIDI制作而设计的软件，

其目的就是制作和打印专业和标准的五线谱。

Finale：最强大的乐谱制作排版软件，对生活在21世纪的音乐工作者来说，不会用电脑打乐谱就等于不会用电脑打文字。在较多的打谱软件中如果选择了Finale就等于一步到位选择了世界上最先进和生命力最强的打谱软件。它可以对用Erle D作的乐谱文件加以润色。根据需要，Finale还能把所需要的音乐内容进行移调、倒影、逆行、逆行倒影。

Finale是一套高质量且容易使用的乐谱软件。它有着满足专业的音乐人士及教师需求的特色，包括不限数量的五线谱及任意将你的乐谱搬移到你想要的位置等功能。它也允许你开启不限数量的乐谱。

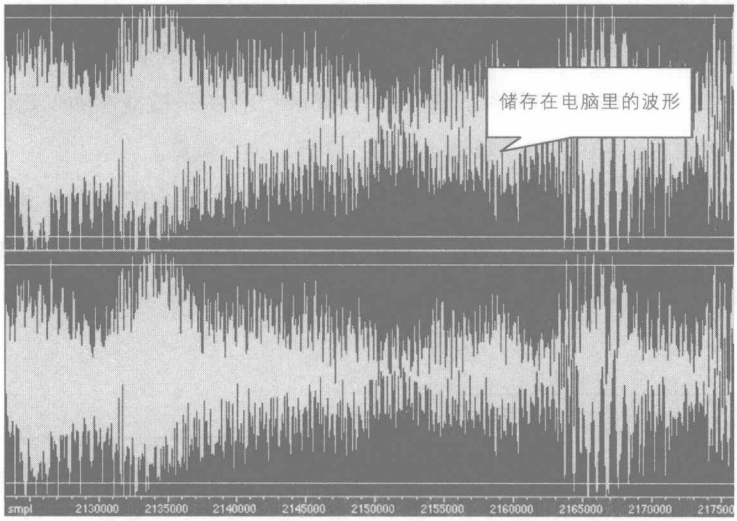
20. 模拟信号与数字信号

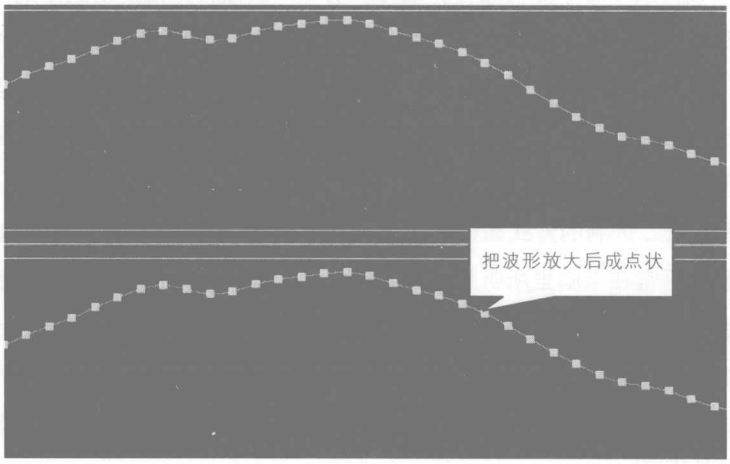
模拟信号是把声波通过转换装置转化成电流的一种信号，声波是一种机械振动产生的，无法储存，只有通过转换才可以进行储存。最先发明的声波储存方法是爱迪生的留声机，把声波的振动转化成铝箔上的纹路进行储存。例如我们现在所听的磁带上的音乐，首先是通过话筒把声波转换成电信号，通过放大处理后再把电信号转化成磁信号记录在磁带上。当我们播放磁带时，磁信号转换成电信号放大处理，通过扬声器（音响，喇叭类）把电信号转化成机械振动，通过空气传播再进入我们的耳朵。

数字信号是通过二进制的方式来记录的信号，随着科学的进步，人们开始把数字引进了音频信息领域，我们平常在电脑里所听到的声音是个怎么样的进行过程呢？首先话筒把声波进行拾音，把收集到的声音转化成电信号，通过放大处理后进入A/D转换器（A表示analog模拟信号，D表示digital数字信号）转化成“0”和“1”二进制的数字信号进行储存（我们把模拟信号转化成数字信号的过程叫做“采样”）。播放时数字信号通过D/A转换器转化成模拟信号放大处理，再通过扬声器播放声音。

模拟信号在电流信号转化成磁信号时，波形的失真比较大（也就是所转化的声波信号和原始声波信号有区别，最后回放出来的声音和原始声音在一定程度上不相同）。数字信号所转化的“0”和“1”二进制，由于它精度高，所描绘出的波形和原始波形非常相似，失真比较小。所以数字信号可以进行多次复制，而模拟信号进行多次复制之后失真更厉害。所以现在音乐制

作中，数字技术得到了广泛的应用。





21. 什么叫采样

把模拟音频转成数字音频的过程,就称作“采样”，所用到的主要设备便是模拟/数字转换器（Analog to Digital Converter，即ADC，与之对应的是数/模转换器,即DAC）。采样的过程实际上是将通常的模拟音频信号的电信号转换成二进制码0和1，这些0和1便构成了数字音频文件。

模拟信号是一段连续的曲线，而数字信号是通过采样的方式得到不连续的点阵，用这些点阵来描绘原来的曲线。简单地说就是每隔零点零几毫秒的时间间隔就产生一次脉冲，记录下这时外部模拟信号的值。采样的频率越大则音质越有保证。由于采样频率一定要高于录制的最高频率的两倍才不会产生失真，而人类的听力范围是20Hz～20kHz，所以采样频率至少是20kHz×2=40kHz，才能保证不产生低频失真，这也是CD音质采用44.1kHz(稍高于40kHz是为了留有余地)的原因。

22. 音频采样

数码音频系统是通过将声波波形转换成一连串的二进制数据来再现原始声音的，实现这个步骤使用的设备是模/数转换器（A/D）。它以每秒上万次的速率对声波进行采样，每一次采样都记录下了原始模拟声波在某一时刻的状态，称之为“样本”。将一串的样本连接起来，就可以描述一段声波了，每一秒钟所采样的数目被称为“采样频率”或“采率”，单位为Hz（赫兹）。采样频率越高，所能描述的声波频率就越高。采样率决定声音频率的范围（相当于音调），可以用数字波形表示。以波形表示的频率范围通常被称为“带宽”。要正确理解音频采样可以分为采样的位数和采样的频率。

23. 采样频率

“采样频率”是指计算机每秒钟采集多少个声音样本，是描述声音文件的音质、音调，衡量声卡、声音文件的质量标准（通常用Hz赫兹来表示）。采样频率越高，即采样的间隔时间越短，则在单位时间内计算机得到的声音样本数据就越多，对声音波形的表示也越精确。采样频率与声音频率之间有一定的关系，根据奎斯特理论，只有采样频率高于声音信号最高频率的两倍时，才能把数字信号表示的声音还原成为原来的声音。这就是说采样频率是衡量声卡采集、记录和还原声音文件的质量标准。

当前声卡常用的采样频率一般为11kHz(每秒采集声音样本11千次)、22kHz、44.1kHz和48kHz。11kHz的采样率获得的声音称为“电话音质”，基本上能让你分辨出通话人的声音；

22kHz称为“广播音质”；44.1kHz称为“CD音质”。采样频率越高，获得的声音文件质量越好，占用磁(光)盘的空间也就越大。一首CD音质的歌曲会占去40M左右的盘空间。

24. 采样频率与声音频率之间的关系

根据采样定理，只有当采样频率高于声音信号最高频率的两倍时，才能把离散模拟信号表示的声音信号唯一地还原成原来的声音。

目前在多媒体系统中捕获声音的标准采样频率定为44.1kHz、22.05kHz和11.025kHz三种，而人耳所能接收声音频率范围大约为20Hz~20kHz。在不同的实际应用中，音频的频率范围是不同的。例如根据CCITT公布的声音编码标准，把声音根据使用范围分为以下三级：

电话语音级：300Hz~3.4kHz

调幅广播级：50Hz~7kHz

高保真立体声级（CD音质级）：20Hz~20kHz

因而采样频率11.025kHz、22.05kHz、44.1kHz正好与电话语音、调幅广播和高保真立体声（CD音质）三级使用相对应。

25. 采样位数

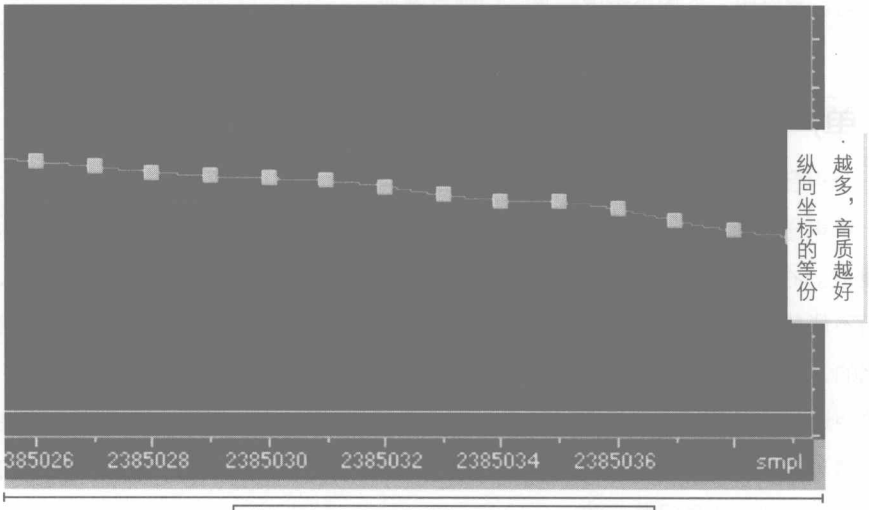
采样位数可以理解为采集卡处理声音的解析度［通常用bit（比特）来表示］。这个数值越大，解析度就越高，录制和回放的声音就越真实。我们首先要知道，电脑中的声音文件是用数字0和1来表示的，所以在电脑上录音的本质就是把模拟声音信号转换成数字信号。反之，在播放时则是把数字信号还原成模拟声音信号输出。采集卡的位是指采集卡在采集和播放声音文件时所使用数字声音信号的二进制位数。例如16 bit表示是2的16次方等于65536，也就把采样化成了65536个等份。等份越多，采样的音质越好，同样的文件也相对比较大。

26. 采样位数与采样频率

采样频率是指录音设备在一秒钟内对声音信号的采样次数，采样频率越高声音的还原就越真实越自然。在当今的主流声卡上，采样频率一般共分为22.05kHz、44.1kHz、48kHz、88kHz、96kHz等，22.05只能达到FM广播的声音品质，44.1kHz则是理论上的CD音质界限，48kHz则更加精确一些。对于高于48kHz的采样频率人耳已无法辨别出来了，所以在电脑上没有多少使用价值。

采样位数是指采集卡在采集和播放声音文件时所使用数字声音信号的二进制位数，常见的位数有8bit 、16bit、20bit、24bit等，也就是把这些数化成2的多少次方。等份越多音质越好，音频文件也大。

如果把采样频率看成横坐标上的值，那么采样位数就是纵坐标上的值。



横向坐标每秒中采样的点数越多，音质越好

采样位数和采样频率对于音频接口来说是最为重要的两个指标，也是选择音频接口的两个重要标准。无论采样频频率如何，理论上来说采样的位数决定了音频数据最大的力度范围。每增加一个采样位数相当于力度范围增加了6dB。采样位数越多则捕捉到的信号越精确。对于采样率来说你可以想象它类似于一个照相机，44.1kHz意味着音频流进入计算机时计算机每秒会对其拍照达441000次。

如果您只希望制作演示版级别的CD样带，将其分送给亲朋好友或只是在一些非专业的场合使用，那么16bit/44.1 kHz（通常所说的CD音质）就够了。相反，如果您的目标是采录一段弦乐四重奏，那么至少你需要24bit/96kHz甚至更高的192kHz采样率。目前DVD视频和音频基本使用24bit/96kHz。

27. 什么叫缩混

在字面上理解缩混为缩小混合的意思。缩混在音频制作过程中就是把多个音频轨上的音频文件经过编辑处理成一个立体声轨过程。在音频学里，缩混可是一门高深的学问，不是三言两语能说得清的，不仅仅需要掌握大量的理论知识，更需要多吸收大量的中外优秀作品，加上平常多练习积累经验。在国外缩混就是一门独立专业。

28. 单声道

一个声音通道，用一个传声器拾取声音，用一个扬声器进行放音的过程，称之为“单声道”。单声道是指把来自不同方位的音频信号混合后统一由录音器材记录下来，再由一只音箱进行重放。在单声道的音响器材中，你只能感受到声音、音乐的前后位置及音色、音量的大小，而不能感受到声音从左到右等横向的移动。所重播时的效果相对于真实的自然声来说，是简单化的，是失真了的。

单声道是比较原始的声音复制形式，早期的声卡采用得比较普遍。当通过两个扬声器回放单声道信息的时候，我们可以明显感觉到声音是从两个音箱中间传递到我们耳朵里的。这种缺乏位置感的录制方式是很落后的。

29. 立体声

立体声，顾名思义，就是指具有立体感的声音。

首先，它是一个几何概念，是指在三维空间中占有位置的事物。因为声源有确定的空间位置，声音有确定的方向来源，人们的听觉有辨别声源方位的能力。尤其是有多个声源同时发声

时，人们可以凭听觉感知各个声源在空间的位置分布状况。从这个意义上讲，自然界所发出的一切声音都是立体声。如雷声、火车声、枪炮声等。

当我们直接听到这些立体空间中的声音时，除了能感受到声音的强度、音调和音色外，还能感受到它们的方位和层次。这种人们直接听到的具有方位层次等空间分布特性的声音，称为“自然界中的立体声”。

其次，自然界发出的声音是立体声，但我们如果把这些立体声经记录、放大等处理后重放时，所有的声音都从一个扬声器放出来，这种重放声（与原声源相比）就不是立体的了。这时由于各种声音都从同一个扬声器发出，原来的空间感（特别是声群的空间分布感）也消失了。这种重放声称为“单声”。如果从记录到重放整个系统能够在一定程度上恢复原发声的空间感（不可能完全恢复），那么，这种具有一定程度的方位层次等空间分布特性的重放声，称为“音响技术中的立体声”。

我们听声音时，可以分辨出声音是由哪个方向传来的，从而大致确定声源的位置。我们所以能分辨声音的方向，是由于我们有两只耳朵的缘故。例如，在我们的右前方有一个声源，那么，由于右耳离声源较近，声音就首先传到右耳，然后才传到左耳，并且右耳听到的声音比左耳听到的声音稍强些。如果声源发出的声音频率很高，传向左耳的声音有一部分会被人头反射回去，因而左耳就不容易听到这个声音。两只耳朵对声音的感觉的这种微小差别，传到大脑神经中，就使我们能够判断声音是来自右前方。这就是通常所说的“双耳效应”。

一般的录音是单声道的。例如一个音乐会的录音，从舞台各方面同时传来的不同乐器声音，被一个传声器接收（或被几个传声器接收然后混合在一起），综合成一种音频电流而记录下来。放音时也是由一个扬声器发出声音。我们只能听到各个方向不同乐器的综合声，而不能分辨哪个乐器声音是从哪个方向来的，感觉不到像在音乐厅里面听音乐时的那种立体感。如果录音时能够把不同声源的空间位置反映出来，使人们在听录音时，就好像身临其境直接听到各方面的声源发音一样，这种放音系统重放的具有立体感的声音，就是“立体声”。

在舞台上用两个相距不太远的传声器，分别连到两个放大器上，然后把放大器放大后的变化电流连接到另一个房间的两个与传声器位置对应的扬声器中。这样当一个演员在舞台上由左向右、边走边唱地走过时，在另一个房间里的听众就会感到好像演员就在自己面前由左向右、边走边唱地走过一样。如果用两个录音机同时分别记录从两个传声器送来的音频电流，放音

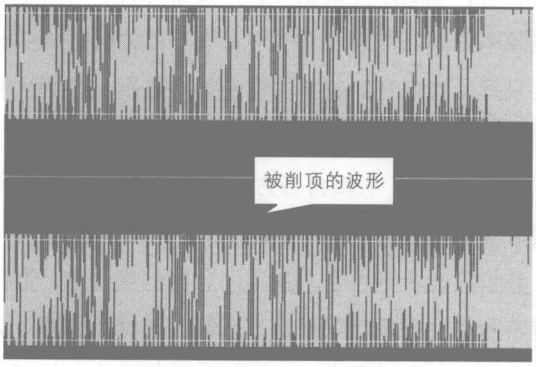
时，再将同时放音的两个扬声器放到与传声器对应的位置上，听到的声音就会有很好的立体感，这就是两声道立体声录音。现在的立体声录音大多是两个左右声道。

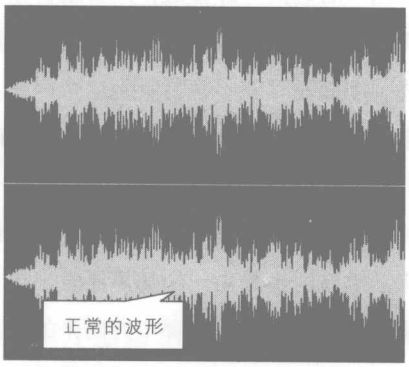
30. 分贝（dB）

分贝（deciBel，缩写为“dB”），形容声音大小的物理量。分贝是以美国发明家亚历山大·格雷厄姆·贝尔命名的，他因发明电话而闻名于世。因为“贝尔（Bel）”这一单位太过粗略而不能充分描述我们对声音的感觉，因此前面加了“分（deci）”字，代表十分之一。一贝等于十分贝。声学领域中，分贝的定义是声源功率与基准声功率比值的对数乘以10的数值。

31. 削顶失真

一个强大的音频信号通过某个设备时，由于该设备最大可通过的电平值是有限的，而音频信号的最大电平值超过了设备所允许的范围，信号就会被挤压发生畸形。





32. 出版歌曲制作流程

①作词作曲。一般是先作词后谱曲，也经常有先作曲后填词的情况。然后自己可以录制小样。

②歌手听过小样，敲定演唱这首作品之后，歌手将小样交付给制作人。

③歌曲的制作分为MIDI制作、音频录制、后期混音、母带处理四个部分。开始MIDI制作之

前，我们先分析歌曲的调式调性、歌曲的风格以及速度，分析完之后进行和弦的编配，最后开始配器。

④打开音序器软件（如Sonar、Cubase、Logic等）进行音符的输入编辑，所需要的音源音色根据歌曲风格来决定。

⑤MIDI完成之后，将每一个声部的乐器导出分轨音频，包括打击乐的每一部件都要独立一轨。注意，理论上讲，这些音频分轨都不允许加任何的音频效果器，全部为干声。 在MIDI制作中有时需要真实乐器来录制，所以造成了真假乐器结合的情况。

⑥把MIDI分轨导出成音频文件之后分别导入多轨音频软件（Samplitude、Cubase、Nuendo、Sonar等）中进行缩混，有些音序器软件既有MIDI编辑处理功能，又有音频编辑处理功能。

⑦歌曲伴奏缩混完之后，别急着导出一个立体声轨，我们还需要对歌手进行录音。而很多初学者在这步喜欢输出一个立体声轨后再进行歌手录制，这会给后期的母带处理带来很多的麻烦。所以我们进行歌手录制的时候，尽量是在伴奏的缩混工程文件之上，这样如果发现某乐器参数有不对的情况可以及时修改。最后进行母带处理。

以上是我们国内个人出版级歌曲的制作过程，如果要求严格点的话，歌手本人、作曲、编曲以及制作人对录音的结果满意之后，将所有分轨（包括伴奏分轨、人声、乐器等等）交付混音师。国外编曲制作师、录音师、混音师和母带处理师都是由不同的专业人士来完成。而国内这几个专业往往由一人来完成，一个人的精力毕竟有限，上面四大学问一个人最多只能精通一门，所以国内的作品和国外的作品总有一点的距离，这也是其中的一大原因。

⑧混音师拿到分轨之后，在专业的混音环境以及远、中、近、各种参考箱等等专业条件下，使用数字或者纯模拟（由制作人指定）方式进行混音。为各分轨施加诸如压缩、均衡、激励、失真、混响等等效果器，完成混音。

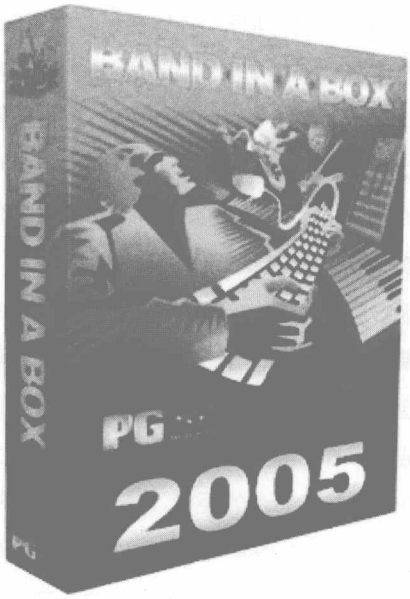
一般来说，混音工作不允许在总输出上加效果器，也不允许做整体的淡入淡出（如需要，须为母带师做出标注）。

⑨将混音完毕的音频文件交付母带处理师，按需要进行数字或者纯模拟的母带处理。

⑩母带师交付最终母带处理作品，最后进行出版。

第二节 电脑音乐之兵器谱

1. 兵器一：Band-in-a-Box



Band-in-a-Box是一个著名的自动配器软件，称为“盒中的乐队”。自从它问世以来，就给许多专业和业余的音乐人士带来了电脑智能配器的希望，虽然说它到现在还是有点死板，但对于许多没有学过电声配器的爱好者来说，它还是很完备很正规的。利用其“独奏音乐家”的功能（Soloist），它可以自动生成一些不同风格的独奏旋律，尤其在爵士乐风格方面更为优秀。

它的基本使用方法就是由用户输入和弦，选择伴奏风格，然后PLAY，就可以得到一首歌曲的完整编曲，就这么简单。不过，同样是做这些事，如果你能更多地掌握一些这个软件的用

法，更多地发挥一些自己的创意，可能你做出来的音乐会听不出是自动配器软件做的。这就要你能在这个软件中多做一些变数，因为没有一个编曲家会反复使用一个单调的节奏型。Band-in-a-Box 软件经过多年开发，不断加入新的功能，包括记谱、钢琴卷帘谱、歌词显示、旋律轨、和弦编配、风格制作器和风格选取器。独奏生成器和旋律生成器具有非常受欢迎的“智能”特点。独奏生成器可以生成基于任一级和弦的专业品质的独奏，Band-in-a-Box软件可以生成上百种 “类似于专业品质的独奏风格”。旋律生成器可以通过一个包含和弦、旋律、前奏、独奏甚至原始唱片的片断来创建乐曲。

2. 兵器二：TT作曲家

TT作曲家简谱智能作曲软件，由中音公司自主开发，历时两年完成。凭借中音公司在电脑音乐领域的雄厚实力，TT作曲家软件一问世就以功能强大、使用方便而大受欢迎。为了确保软件功能全面，贴近用户需要，在软件正式上市前已经发行了数千套体验版（即beta版），广泛

征集来自全国各地的意见及建议。在综合了这些意见及建议后，于2001年1月正式发行了TT作曲家1.1s标准版。此版本的软件为TT作曲家1.2s标准版，在版本1.1s的基础上又有改进和提高，详见下面的介绍。

通过TT作曲家软件，用户可以用简谱的方式编曲。TT作曲家软件采用了通过电脑键盘输入简谱的方式，以键盘上的1、2、3、4、5、6、7，代表Do、Re、Mi、Fa、Sol、La、Si，就可以输入音符。如果输入错误，还可以用键盘上的删除键及退格键来去掉不要的音符。习惯使用鼠标的用户可以通过鼠标来输入音符。如果配置了MIDI键盘或电子合成器，则可以通过MIDI键盘以实时录音的方式输入音符。

通过TT作曲家独创快速歌词输入方法，用户可以像电脑打字一样录入歌词文本，输入的歌词会自动对齐相应的音符；如果需要一字多音，你只需要按一下空格键，歌词立刻就会自动向后推一个音符的位置。如果一首歌有多段歌词，只要按一下回车键，就自动进入下一段歌词的输入。

TT作曲家支持大多数常用的简谱记号。输入了旋律及歌词后，用户可视需要加入各种记号及乐曲标题、词曲作者等信息，从而编排出美观的简谱乐谱。接上打印机，就可以将简谱打印出来。TT作曲家提供了乐谱导出功能，这样用户就可以将TT作曲家的乐谱以图片或对象的方式置入专业的排版软件或文字处理软件中使用。

TT作曲家的智能伴奏功能堪称一绝。在输入乐曲旋律后，可以在旋律上方输入各小节的和弦记号，然后选取一个自动伴奏风格，TT作曲家就会自动生成精彩的歌曲伴奏。软件提供了多达100种中国风格的自动伴奏，这些风格的种类包括幼儿歌曲、儿童歌曲、青少年歌曲、民歌、军旅歌曲、颂歌、艺术歌曲，还有特别制作的民族音乐类近20种不同的风格，包括一路欢歌、鼓乐升平、戏曲摇板、苗岭风情、轻歌曼舞、浪里飞歌、欢歌笑语、鼓乐齐鸣、高歌猛进、江南新风、一唱众和、春日絮语、喜庆吹打、龙争虎斗、微波荡漾、山寨欢歌等。

TT作曲家采用了国际通用的GM标准，可以兼容大部分MIDI音源设备。乐曲放音质量由MIDI音源决定，一般来说普通有MIDI合成的声卡（价值在一两百元左右）就可以完成放音任务。如果需要更好的伴奏效果，以便为舞台演出、制作CD、电台电视台节目等录制伴奏，则需要配置专业的MIDI音源。TT作曲家推荐音源系统，首选中音TT系统（包括TT-1s等系统），或MU90以上的XG音源。

用TT作曲家制作的歌曲伴奏可以导出为标准MIDI文件，从而可以在其它专业音乐制作软件中做进一步修改，满足专业音乐制作的需要。TT作曲家同样可以将标准MIDI文件中的乐曲旋律引入到软件中。这样如果已经有现成的MIDI文件，就不用逐个音符地输入旋律了。

TT作曲家软件提供开放式伴奏风格制作工具，用户可以自己制作和添加新的伴奏风格。中音公司也将定期发行最新伴奏数据，包括即时流行的和经典的音乐风格，不断丰富TT作曲家软件的内容。

3. 兵器三：Samplitude

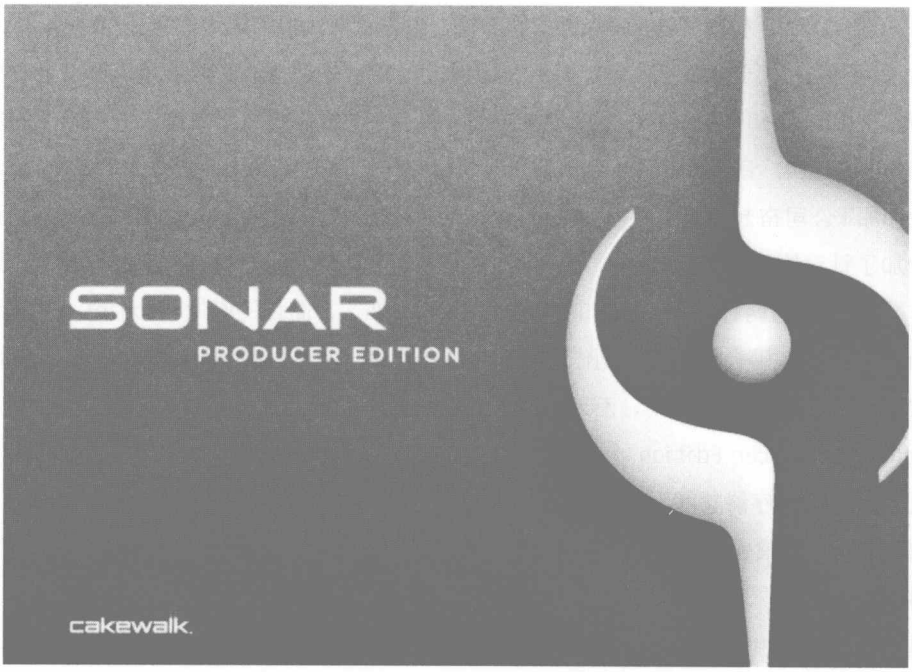
Samplitude是德国Magix公司的得意产品，分为两个版本：Samplitude Classic，Samplitude Professional。在7.0版本之前，Samplitude一直是一款侧重与音频多轨编辑与缩混的数字音频工作站软件，但从7.0版本开始，它开始支持ASIO驱动VST插件、VST乐器以及分轨MIDI功能等，至此，Samplitude 7.0已经成长为了音频MIDI两手都抓、两手都硬的全能选手，真正跻身于Audio＋MIDI数字音乐工作站软件大家庭。

Samplitude Producer 支持各种格式的音频文件，能够任意切割、剪辑音频，自带有频率均衡、动态效果器、混响效果器、降噪、变调等多种音频效果器。

其主要功能包括：

- ①支持24bit/96kHz，多轨录音，最大音轨数999个；
- ②具有数字影像和模拟视频录制编辑功能，支持视频文件逐帧同步，和图示化的5.1环绕立体声；
- ③MIDI音序功能；
- ④CD音轨抓取和CD刻录功能；
- ⑤强大的编辑功能：淡入淡出、切割、拷贝、循环复制、自动穿插录音、音量和声相包络线、100层取消和重做等功能；
- ⑥功能超群的效果器：多段压缩器，立体声增强，FFT滤波器/频谱分析仪，嘶声消除器，噪声采样/消除，移调，波形伸缩，幅度最大化，混响，延时等功能；
- ⑦方便的插入式效果器，支持DirectX插件程序，Samplitude的这种独特的插入功能，是任何一种软件（包括Protools）都望尘莫及的；
- ⑧功能强大的调音台：四段全参数均衡，动态，延时，辅助输出，全自动混音功能，支持鼠标滚轮的实时控制；
- ⑨Samplitude的调音台辅助线路可以实时使用外置硬件效果器，利用外置效果器来为各个音轨施加效果。

4. 兵器四：Sonar



电脑音乐圈里，提起Cakewalk，几乎无人不知、无人不晓，可谓大名鼎鼎。早在上个世纪90年代，Cakewalk公司的Cakewalk软件就开始崭露头角。早期，它是专门进行MIDI制作、处理的音序器软件。至3.0版的问世，其MIDI功能就已经到了一个非常完善的程度了，后来不断推出的CakeWalk其他版本，虽然增加了许多新的功能，但主要是表现在它的音频部分，它的MIDI部分虽然也作过一些修改，但是确切地说是换汤不换药，因为它的MIDI功能已经很不错了，如果你要是认真学习并且熟练掌握的话，完全可以用它制作出非常好的、非常专业的MIDI作品。虽然CakeWalk4.0—5.0版里已经开始了音频部分的增加与改进，但是，真正实现从MIDI制作到音频录制的全方位服务，还是从6.0版的问世开始。CakeWalk6.0版的问世，真正地开始了CakeWalk的音频篇，真正地实现了一个音序软件能够胜任从MIDI制作到音频录制的全部工作，从CakeWalk6.0—9.0版的不断更新，显示了软件制造商对音频功能不断改进的决心。进入新世纪后

Cakewalk 9摇身变成了Sonar，而现如今Sonar已经升级到最新的7.0版本。尽管Cakewalk在音频处理方面有些微的不尽如人意之处，但这丝毫不妨碍它成为个人音乐工作室的首选软件，而且，它在MIDI制作、处理方面，功能超强，操作简便，具有无法比拟的绝对优势。

Sonar不但在中国知名度很高，而且在世界上，它也是使用人数最多的音乐工作站软件。Sonar具有MIDI制作和音频录音、混音功能，是一个综合性的音乐工作站软件。音乐工作站的未来发展方向是MIDI、音频、音源（合成器）一体化制作。最先实现这个方式的是著名的Cubase软件。Cakewalk公司奋起直追，于是推出了新一代的音乐工作站Sonar。Sonar在Cakewalk的基础上，增加了针对软件合成器的全面支持，并且增强了音频功能，使之成为新一代全能型超级音乐工作站。Sonar有两种型号，完全功能的叫“Sonar XL”，简化的叫做“Sonar”。 Sonar自己推出的DXi平台，能够允许第三方制作的软件合成器作为一个插件在Sonar里面使用。今后，我们可以在Sonar里面独立制作音乐，而无需传统合成器了。

Sonar 7 Producer Edition 全部新特性：

- ①集成步进音序器功能。
- ②智能MIDI工具使用一个工具完成多个编辑任务，可以完全地订制其功能。
- ③实时拖动量化可以让选择的音符和事件快速对齐贴靠设置。
- ④在钢琴卷帘视图中的多区域控制轮编辑，控制轮数据能通过区域移动或复制；多个控制轮可以在一个区域中编辑和查看，节约屏幕空间。
- ⑤MIDI显示特性包含：MIDI放大镜，MIDI电平表和力度分色显示。
- ⑥增强MIDI编辑功能：分割，粘合和音符静音。
- ⑦更多流行硬件的ACT (Active Controller Technology)预置。
- ⑧增加了新乐器：Z3TA+ 1.5波形合成器，Dimension LE ，Rapture LE和DropZone采样播放/合成器；超过1000种乐器音色。
- ⑨升级Roland V-Vocal 1.5，带有音高到MIDI转换功能。
- ⑩带有自动Q功能的LP-64多段线性相位母带压缩/限制器。
- ⑪带有20点控制曲线的LP-64线性相位母带均衡器。
- ⑫带有内部侧链的Sonitus:fx Compressor、Sonitus:fx Gate、VC-64 Vintage Channel和带有侧链（多输入）功能的第三方VST插件。

⑬可以使用外部插入插件：将带有自动延迟补偿的外部硬件的效果和乐器插入和混音。

⑭Dim Solo功能能让未被独奏的音轨不作静音而是将音轨减少音量6、12或18 dB。

⑮可在控制台视图中跨越音轨拖放复制均衡器设置。

⑯快速分配多个输入和输出：将选择的音轨和总线发送到相同的输入、输出和主输出。

⑰原始的SMPTE时间戳将保存在事件条中，可以容易地恢复其原始位置。

⑱鼠标右键可以导入音频/MIDI数据。

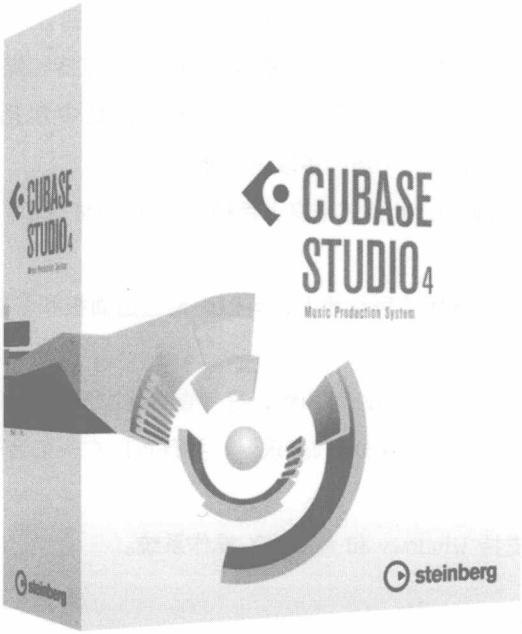
⑲Wave-64支持录制大型工程（2 GB+）的能力。

⑳高带宽多音轨录制优化，可以同时录制48轨24位，192 kHz的音轨。

㉑全新文件格式导入和导出格式，包括Sony Wave-64、AIF、CAF、FLAC、Sound Designer Ⅱ。

㉒集成音频CD抓取和刻录功能。

5. 兵器五：Cubase

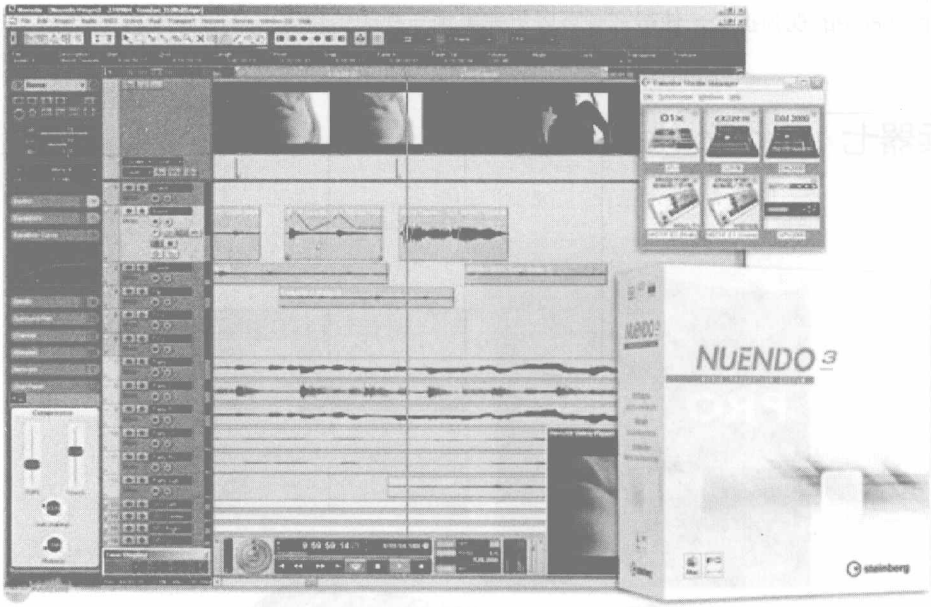


Cubase 是音乐创作和制作软件工具的最新产品，Steinberg公司积累了近15年的发展经验，将音乐家的所有需要和最新技术都浓缩到了最先进的Cubase 之中。有了Cubase 用户不再需要任何其它昂贵的音频硬件设备、不再需要频繁更新音频硬件设备，就能获得非常强大的音频工作站。Cubase 不仅是一种系统，它远比单一的系统更全面且更灵活，比如由Cubase 所支持的VST System Link技术，使得用户能够通过多台计算机的相互联接以形成庞大的系统工程，从而可以完成巨量数据的Project（任务）。此外，由Cubase 提供了许多强大的功能，比如支持VST 2.0 Plug-ins （VST乐器让你的工作室设备更加的丰富）、虚拟Instrument以及ASIO 2.0兼容音频硬件的智能化自动MIX处理（ASIO 2.0音频驱动使你几乎感觉不到数字音频的延迟），非常灵活多样的无限级Undo/Redo操作、能够以Undo记录的任何步骤来取消或修改所作的任何音频编辑处理操作，支持Surround Sound并能为其它系统Surround Sound处理提供更多的声音处理方案，以及实时图形编辑、宏模式操作、数字化编辑的浏览视图、项目预览面板、界面保存功能、自定义快捷键、对Houston控制器的完美兼容、不同项目的预置功能模板、母带处理功能、强大的打谱功能等。

Cubase Studio 4 新特性如下：

- ①SoundFrame 通用声音管理器能帮用户组织、预览以及找回音频、视频和工程文件，软硬件合成器的音色、音轨和乐器的预置等等，包括强大的媒体浏览器和媒体文件管理系统。
- ②崭新的 VST3 插件包，带有多达30种的新插件，其中包括 Cloner、ModMachine、AmpSimulator 以及吉他调音器和一个新的多段压缩器等等。
- ③新增 VST 乐器 Prologue，此外还带有上百种来自 Yamaha Motif 波形的新乐器的 HALion 单采样播放器。
- ④全新设计的用户界面增强了导航能力，可以配置通道面板和音轨查看器，还有一系列的调音台功能。
- ⑤增强的乐谱能力，添加了新的设置功能，符号查看器以及两个新的乐谱字体。
- ⑥全新的乐器音轨分类可以加速处理VST乐器，并且可以在一条音轨中实现MIDI和插件的自动控制。
- ⑦跨平台的支持：支持 Windows 和 Mac OSX 操作系统。

6. 兵器六：Nuendo



Nuendo Studio System Plus（Nuendo加强型专业录音棚及影视后期合成系统）是德国Steinberg公司推出的一套软硬件结合的专业多轨录音/混音系统，这套系统也是目前欧美数字录音界风头最劲、最受欢迎的产品，它界定的VST数字音频处理技术和ASIO音频数据流构架目前正得到越来越多厂家的认可与支持。

系统提供了200个音轨、26对输入输出声道、数不胜数的音频编辑功能、基于硬件的DSP处理能力，以及不输于Protools系统的声音品质，因此它完全能够满足专业录音棚的工作需要。另外，它还可以提供多达8声道的环绕声制作功能，以及超强的音视频同步能力（可以同步控制视频编辑的运行状态），因此这套系统也完全适用于影视节目的后期制作与合成。

Nuendo与Cubase VST的思路一样，音频的处理无需其他外设，这就是说效果的处理还是交给了CPU。Nuendo的VST 2.0插件标准已成为世界上最大的一个插件标准，一些插件生产商，如Waves、TC、Works、Prosoniq、Spectral Design为Nuendo、ASIO、Steinberg的音频流技术设计了超过600多款插件，为各种软件提供高性能的应用。ASIO 2.0则为64个独立声道的24Bit/96kHz的

实时硬件监护和采样精确同步。

Nuendo 无论是创作、电影、广播、音乐、环绕声、游戏音乐还是多媒体，都能胜任。而且结合了pinnacle的视频技术，使得音频可以更完美地与视频结合。

7. 兵器七：Pro Tools

Pro Tools 是当前世界最顶级的以电脑为基础的数字化音乐制作系统。整套系统主要由 Pro Tools 软件和配套的相关硬件设备组成，而通常我们都习惯以其中软件的名字 Pro Tools 作为整套系统的简称。根据性能以及用途的不同，整套系统主要分为两大基本类型：Pro Tools LE 和 Pro Tools HD。

①音频。Pro Tools 系统能够在最高 48 kHz 采样率下录制和回放多达 64 个同时音轨的音频。音频信号一进入 Pro Tools 就以 24 Bit的指标传送和处理，直到它通过音频接口被送出。Session 中的高质量声音与业内最优秀的信号转换器 (A/D与D/A转换)也是密切相关的。

②混音。在 Pro Tools 下，我们能够用耳朵、眼睛、手并用去做混音，使这一过程变得相当容易。Pro Tools 软件的工作界面允许对混音的各个方面进行处理，软件和控制台之间共享信息，您做的每一项操作在两者之间是相互映射的。电脑系统对混音数据进行处理，而您可利用直观的 Pro Tools 用户界面去操作具体的混音步骤。Pro Tools 软体提供了多种可变通的方法进行控制和制作自动缩混。所有处理都是非破坏性的，并在可恢复的友好环境内完成。

③MIDI。与音频的特点和功能相类似，Pro Tools 下集成的 MIDI 环境能够对制作中的 MIDI 相关部分进行全方位的控制操作。MIDI 事件和 MIDI 音序能够像处理音频一样方便地做各种处理，从而免去了学习额外的 MIDI 操作的麻烦。Pro Tools 软件支持对多重 MIDI 设备协议下的 MIDI 数据的提取、创建和输出，无论你在制作中对 MIDI 的涉及多还是少，都将为Pro Tools 友好、完善、全面的 MIDI 环境而惊奇。

8. 兵器八：Logic Pro

业内领先的音乐创作和音频制作应用程序 Logic Pro 7，极大地拓宽了电脑工作室环境的处理能力。Logic Pro 7是众多著名作曲家和制作人的首选，为你提供了最全面的音乐制作工具组。

Logic Pro 7 最大的特色就是新增的乐器和特效、艺术级的循环乐曲编辑工具组以及对 PowerPC G5 处理器和 Mac OS X 完美的兼容性。这一切，将为你提供一个卓越高效的制作系统，真正改变在其他工作室环境的谱写、录制、编辑和混音制作方法。它的最新版本只要通过 Macintosh 电脑就可以提供几乎所有的处理资源。

Logic Pro 7 中新增的分布式音频处理特性，提供了一个用互联的计算机完成更多 DSP 处理的即插即用解决方案。只要通过以太网向 Logic Pro7 系统中添加几台 Macintosh 电脑，就能实现处理能力超乎想象的音频和音乐制作系统支持高达 128 道立体声流。

创新的软件乐器进一步加强了这一软件卓越的音效产生能力，无论是在工作室里还是在舞台上，这些新的选项扩展了现有的乐器所构成的综合阵列，拓宽了 Macintosh 的声音潜质：使用 Sculpture 这款组件模型合成器，可以丝毫不差地模拟各种声音的原本音色；Ultrabeat，内含25种声音和无限制参数调节的节奏盒，能创造出悠扬而规律的节拍；低延时的 MIDI 处理能对各种外部发音设备、软件乐器和音效进行控制。

Apple Loops 浏览和编辑工具让你能够对音频文件进行实时时间缩放和音调切换。Apple Loops 使你的工作效率更高，提供了比传统文件格式更好的工作流程。当把软件乐器格式的 Apple Loops 插入到软件乐器的音轨上后，你可以将它们作为 MIDI 音序导入，完全保持原本的乐器和音效设置不变。这样你就可以改变它的音调、乐器和音效了，而这些原来只能用标准的音频循环技术才可能实现。在导入 GarageBand 组件时，Logic 也利用这项功能在转移过程中保存每一个细节，为你能在真正专业的环境中对原作进行编辑和制作助了一臂之力。

9. 兵器九：Reason

Reason是瑞典Propellerhead公司出品的强大音乐制作软件平台，一款可以运行在PC和Mac平台的软件工作站。Reason是集合成器、采样器、鼓机、基于recycle的循环乐句播放器、混音器、效果器于一身的音序器。拥有了它，你就可以将那些笨重而且价格昂贵的部分硬件彻底抛弃掉。

Reason不仅支持所有主要的声卡标准，而且还具备高级MIDI规格以及与外部设备完美同步的功能；它还可以与其他软件程序进行整合，以一种让音乐制作人惊叹的无缝整合方式，让音乐制作变得更为轻松。

组合器（combinator），这并非是效果器，也不是合成器乐。它是一种多功能组合音图设备，可以让你构建Reason设备的连接如乐器、效果器、模板音序器等。

母版处理工具（mclass）可以把声音变得更为结实、透彻，低音更为稳重，mclass给你带来了四个专业级的母版处理工具，让你在Reason中的混音更具有专业级效果。

遥控（Remote）使音乐更具有人性化。

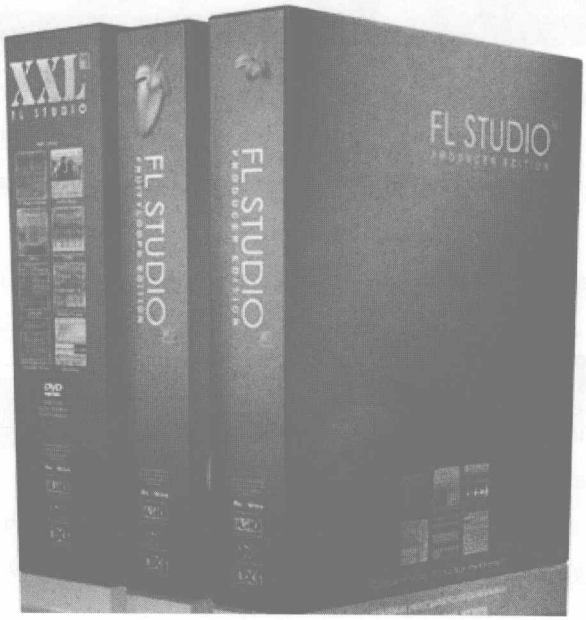
在Reason的浏览器中，查找与载入声音与音色的任务变得非常直观顺畅，完全和Reason的音乐制作过程融合在一起。

Reason的音色库容量更大，种类更广。除了音色库外，Reason又添加了大量的乐器、声音与音色，主要集中在精心采样的乐器以及比较有用的组合器设置上，而不是循环乐句与节奏。这些最新的音色库演奏性更强，更易于演奏。

线性混音乐器（Line mixer）是一个简单却有效的六通道立体声线性混音器，主要用于组合器、线性混音乐器。六个通道具备电平与声像控制、静音与独奏按钮以及辅助发送电平控制，如果需要更多发送，额外通道只需要再加个线性混音器即可。

10. 兵器十：Fruity Loops Studio

Fruity Loops Studio（以下简写为“FL Studio”）是由Image Line公司于1998年出品的电



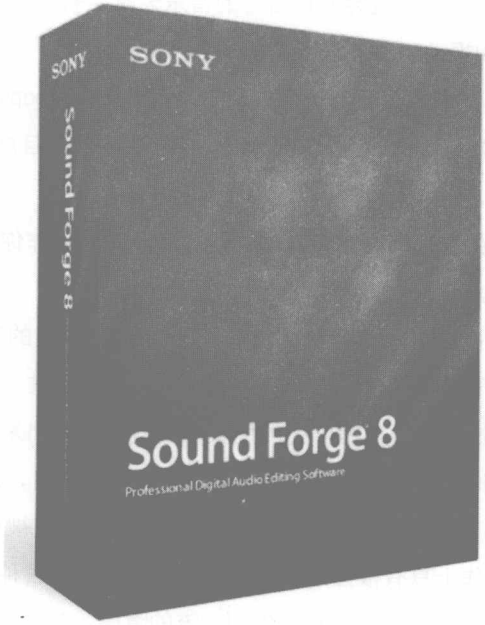
子音乐合成软件，是一个电子合成器/音序器软件。FL Studio 让你的计算机就像是全功能的录音室，漂亮的大混音盘，先进的创作工具，让你的音乐突破想象力的限制。它提供了广阔的音乐创作空间，支持MIDI功能让你有机会发挥自己的音乐天赋。有了FL Studio，你可以随意在游戏中添加任何数字音效，如振动声、破裂声或者扑通声。

FL Studio是全功能的音序器，适合于那些制作歌曲和Drum Loops的人，包括32位内置混响和高级MIDI支持。生成的歌曲和Loop可以导出为WAV、MP3文件，并且产生的MIDI可以导出为标准的MIDI文件。

FL Studio是基于模式的音序器，这意味着你能一片一片地制作你的歌曲，并且最后把它们连接起来或任意混合各个轨道生成你想要的歌曲。

总的说来，其大概具备这么一些优势：首先，FL Studio做出的音乐没有明显的“软件痕迹”。很多舞曲软件，由于其功能过于专一，忽视了创作的灵活性、多样性，用这些软件做出来的音乐具有很强的统一性，稍微熟悉一些的朋友一听就可以听出来，变来变去变不出那个框框。而FL Studio不同，用它可以作出各种风格、各种类型的舞曲，从Techno到Breakbeat，从ACID House到Ambient等等，绝对听不出太强的一致性，这也是它被电子音乐家广泛采用的原因，因为用FL Studio在创作上具有很强的随意性。其次，它支持各种格式的采样音色，尤其支持WAV的用户自己的采样，突破了以前各种软件间交流的障碍，并且对其他同类软件也有很好的支持。采样在舞曲音乐中的重要作用是不言而喻的，能够支持这么多格式的外部采样也是FL Studio成功的秘诀之一。这样它就突破了节奏编辑软件的限制，可以把多种软件的功能结合起来，把各种元素进行组合。还有其独特的音序器编辑窗口也十分简单，同类软件中，不熟悉这些软件的朋友会花费很多时间在理解软件的工作原理上，因为只有理解了工作原理才能运用它们掌握音序器的编排方法，而FL Studio独创的Playlist，只需一个表示时间的横坐标和一个表示Pattern的纵坐标就可以了。

11. 兵器十一：Sound Forge



Sound Forge 是 Sonic Foundry 公司开发的一款功能极其强大的专业化数字音频处理软件。它能够非常方便、直观地对音频文件（wav文件）以及视频文件（avi文件）中的声音部分进行各种处理，满足从最普通用户到最专业的录音师的所有用户的各种要求，所以一直是多媒体开发人员首选的音频处理软件之一。

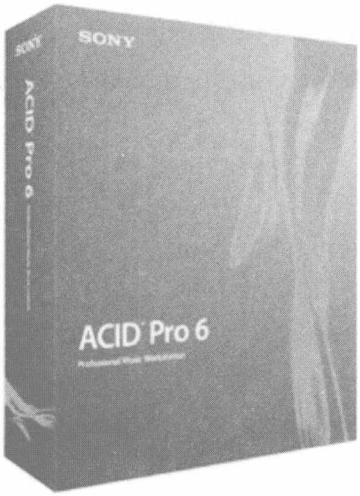
Sound Forge是个非常出色的音频编辑软件，但它最多同时只可以处理一条立体声音轨(相当于两根单声道声轨)。虽然Sound Forge可以通过一些使用上的技巧，把几条声轨的内容混合在一起，但是和多轨音频工作站软件不同，多轨音频工作站软件可以保留原有的所有声轨内容，并且将它们混合出一条新的单声道或立体声音轨。但是对于多媒体音频编辑、电台和电视台音频节目处理、录音等等，Sound Forge是合适的，它不需要非常好的硬件系统，大多数功能名称都非常口语化，最重要的是它的可操作性在同类软件里是最出类拔萃的。和其它一些音乐软件不

同，像Sound Forge这样的音频编辑软件不仅仅只用于音乐，它更擅长的是多媒体音频编辑。但Sound Forge对视频文件的支持，仅仅是用于根据视频文件编辑音频文件，比如，根据一段视频来编辑和处理音频，令得到的音频可以和视频内容同步播放，就像电影配音、视频广告同步配乐等等。

Sound Forge 包括全套的音频处理、工具和效果制作等功能。这是个整合性的程序，用来处理音频的编辑、录制、效果处理以及完成编码。联合Sound Forge 需要Windows兼容的声卡设备进行音频格式的建立、录制和编辑文档。简单而又熟悉的Windows 界面使音频编辑变得轻而易举，它内置支持视频及CD的刻录并且可以保存一系列的声音及视频的格式，包括 WAV、WMA、RM、AVI和MP3等。除了音效编辑软件已有的功能外，它也可以让你处理大量的音效转换工作，且具备了与Real Player G2结合的功能，能让你编辑Real Player G2的格式挡，当然你也可以把其它的音效挡也转换成Real Player G2使用的格式，轻松地完成看似复杂的音效编辑。

SONY Sound Forge 8 新功能包括开始支持ASIO和VST；内置CD Architect 5.2软件，提供专业化的CD制作；自定义键盘快捷键；增加快速倒带功能，批处理功能；可自写Script文件进行批量处理；支持Windows XP的主题。

12. 兵器十二：ACID



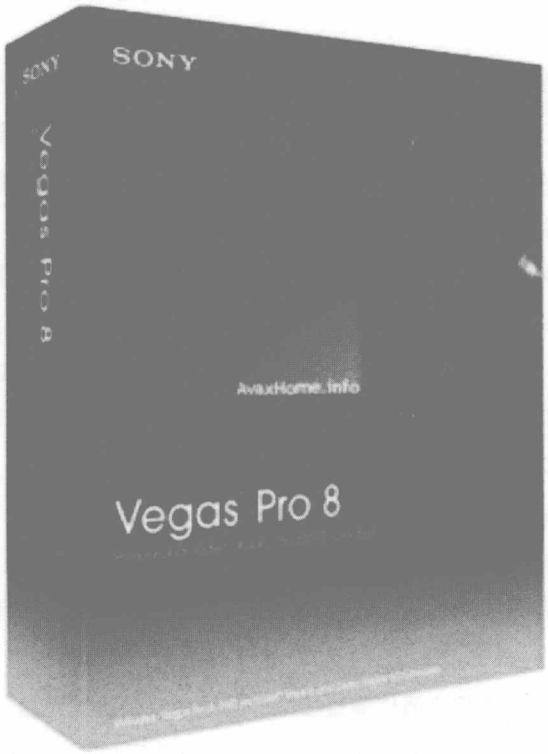
ACID是今天国内和国外的许多电子乐队、电子音乐人、DJ都在使用的一款专业舞曲（Loop）音乐制作软件。ACID是基于Loop的音乐工作站软件，相比于著名的Cubase SX、Logic Audio、Sonar这三大音乐工作站，ACID的强项便是制作基于Loop的各类音乐：舞曲、电子乐、Remix类音乐等等。ACID不仅是一款多轨音频缩混软件、强大的MIDI音序器软件，也提供了视频实时预览功能，可以直接制作MTV等音视频结合的多媒体作品。

虽然ACID诞生之初的主要设计思想就是要开发一款专业的舞曲软件，但如今，多媒体制作从业人员（Director工程师、Flash动画师）的音频制作任务，很多都是采用ACID来完成的；影视制作人员也无法找到比ACID更高效的音视频合成软件；DJ们更是对ACID宠爱有加，它的Loop功能使得制作Remix类音乐变得极为便捷、准确和流畅。作为一款专业的多轨缩混／MIDI音序工作站软件，在拥有了开放的插件／软件合成器／音频驱动的支持后，ACID的应用范围几乎延伸到了音乐制作的所有方面。从这层意义上来说，ACID被称为“舞曲之王”当之无愧。

ACID Pro 6.0主要新特性：

- ①多轨MIDI和音频录音：可同时录制多条音轨，支持穿插录音。
- ②一条音轨可存放多种媒体文件，包括One-Shot、节奏映射事件、Loop、波形文件。
- ③就地编辑：可直接在多轨窗口中对MIDI进行编辑。
- ④MIDI过滤和处理：支持MIDI信息过滤、量化、速度摇摆、力度等编辑。
- ⑤VSTi参数自动化：支持VSTi参数automation。
- ⑥鼓映射图编辑：可创建或使用已有的鼓映射图。
- ⑦支持外部控制器：支持Mackie Control，也支持自定义的MIDI控制参数。
- ⑧录音输入监听。
- ⑨增加5.1环绕声的声像。
- ⑩支持双核/多核处理器。
- ⑪可录制automation曲线。

13. 兵器十三：Vegas Pro 8



Vegas Pro 8 是面向所有专业人员的终极的多功能软件产品。它以 Vegas Pro 8、DVD Architect Pro 4.5 和 Dolby Digital AC-3 编码软件为一个系列的套装，提供快捷的速度、强大的功能和最大的创作效率。无论你是需要强大的视频剪辑、精确的音频控制，或者 DVD 创作的工具，Vegas Pro 8 都是一个完整的专业 HD 剪辑、音频编辑和 DVD 制作的产品。

Vegas Pro套装包含了Vegas Pro 8、 DVD Architect Pro 4.5和 Dolby Digital AC-3编码软

件，为你提供专业视频、音频、DVD和广播制作的综合运用环境。这些工具可以让你实时编辑和制作 DV、AVCHD、HDV、SD/HD-SDI以及XDCAM™格式，精确地调整音频和制作环绕声道、双层DVD。

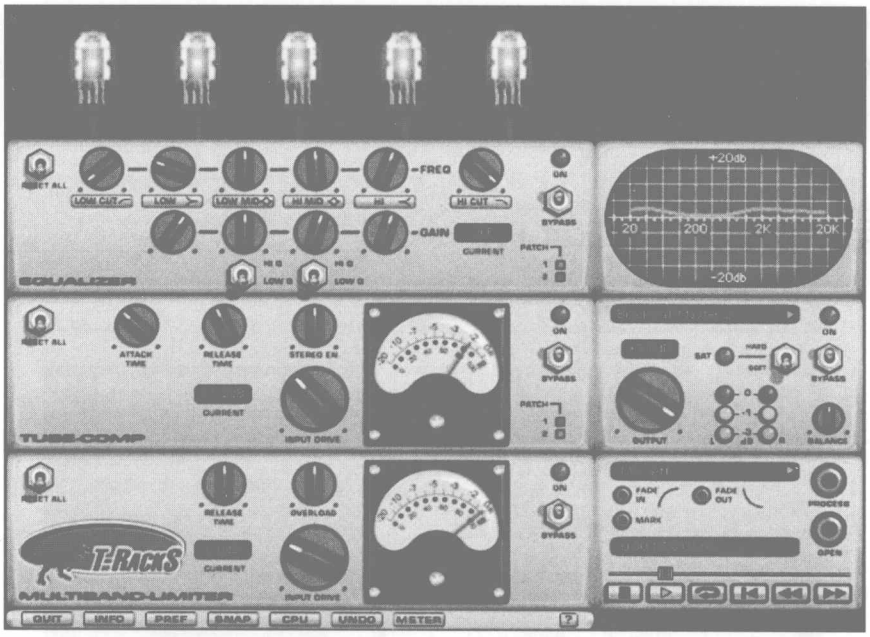
①精确的编辑工具。 可使用拖拽功能、鼠标修建功能，和“涟漪”剪辑功能，包括专业字幕技术、多方位剪辑工具、31位浮点视频处理、自定义窗口预览、增强的 HDV/SDI/XDCAM 支持、Cinescore 插件支持、A/V 同步的检波和修复，以及 auto-frame 量子化等等大量精确的工具来编辑你的 SD 或者 HD 视频。

②直观、专业的操作流程。Vegas Pro 8界面提供了可自定义的工作空间，能达到广大创作产业所要求的标准。多窗口跨越多显示器，保存不同的界面设定以适合不同的工作要求。在时间线中嵌套Vegas工程，可自定义和保存快捷键，和自定义脚本替代重复的工作。系统强大的媒体管理创造出最大的效率。网络渲染使用多电脑渲染复杂的工程以节省宝贵的时间。Vegas Pro软件还支持24p、HD和HDV剪辑。

③出众的音频控制。无限轨道，24-bit/192 kHz 音频，punch-in 录音(一种录音的修补技术)，5.1环绕混响，音效自动控制，压缩/延长时间。实时使用音频特效像 EQ，反相，延迟等。使用 DirectX 和 VST 音频插件扩展你的音频处理和混音选项。使用混音控制台精确调整音频属性。

④强大的 DVD 工具。使用高清传输直接从时间线上烧录蓝光光盘。创建标准的多方位、多字幕、多语言和注解的 DVD。应用亮度对比度调整，自动压限，修建和反闪烁滤镜。设定 CSS 和 Macrovision 防复制技术。DVD Architect Pro 4.5 软件支持所有最新设备，包括双层 DVD 的刻录。如果你安装了 Cinescore 软件，你可以直接在 DVD Architect Pro 界面中使用它来为你的 DVD 目录生成背景音乐。

14. 兵器十四：T-Racks



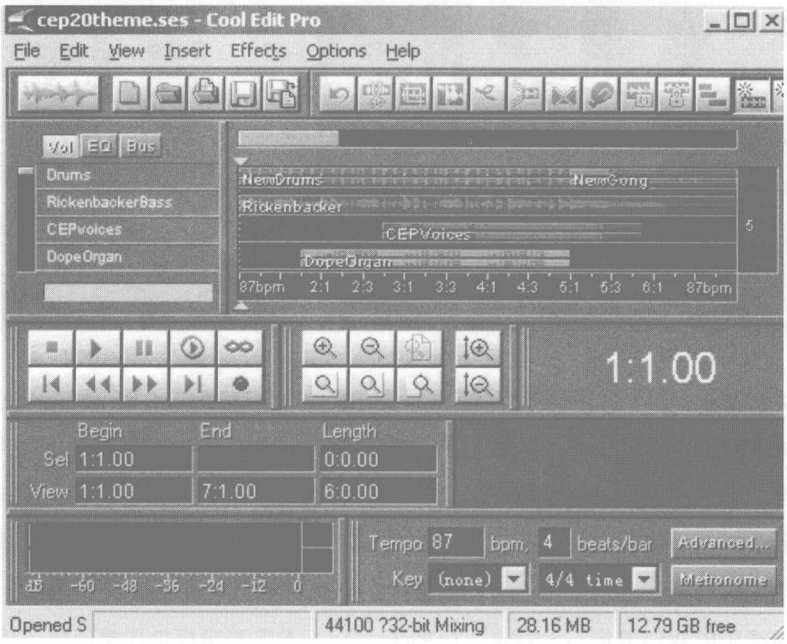
T-Racks软件是一个顶级的母带处理软件。T-Racks出自意大利IK Multimedia公司，是完成多轨录音，准备缩混刻录CD母盘时的最佳助手。T-Racks的学名叫做“母带处理软件”，专业应用中通常用来完成音乐最后一道工序——MASTER。它能够利用自身配备的EQ均衡电子管压缩器和限制器起到最好的暖声效果,提高调音频率，增加立体声效果,推进或精确调整动态范围。所有这些，将会增加它所模仿的电子管设备的温暖和距离感。我们知道,数字音乐感觉上比较冰冷,对于从小听模拟音乐的我们总是不太舒服。T-Racks可以把数字音频模拟成类似电子管的音色,温暖而柔和,这样音乐也就更适于欣赏了。它的作用是让好的音频更好,但不会让差的音频变好。

它由三个主要部分组成：一个六段参量均衡器、一个压缩器和一个限制器。在整个缩混过程中，T-Racks处于最后一个处理环节，就是说经过T-Racks处理后，整个缩混的作品就定型了。 T-Racks的核心是其先进的处理算法。T-Racks的处理算法是按照真实的模拟硬件设备而设计的，并采用了厂方专有的滤波器设计理论。从一开始，设计就以经典的顶级模拟电路为蓝

本，在对每个电路进行深入细致的研究后建立数学模型，再将数学模型转换为DSP处理算法。另外，T-Racks采用浮点运算进行处理，也能确保精确再现模拟信号处理的效果。

T-Racks软件可以显著地改善音质。不论是功能还是音质，软件都精确地模拟了经典模拟设备所能做的一切，而且使用方便，实实在在提高了声音文件的音质，完成了母带处理的任务。经过这个软件处理的信号，声音在指标上和听觉上都极具专业水准。

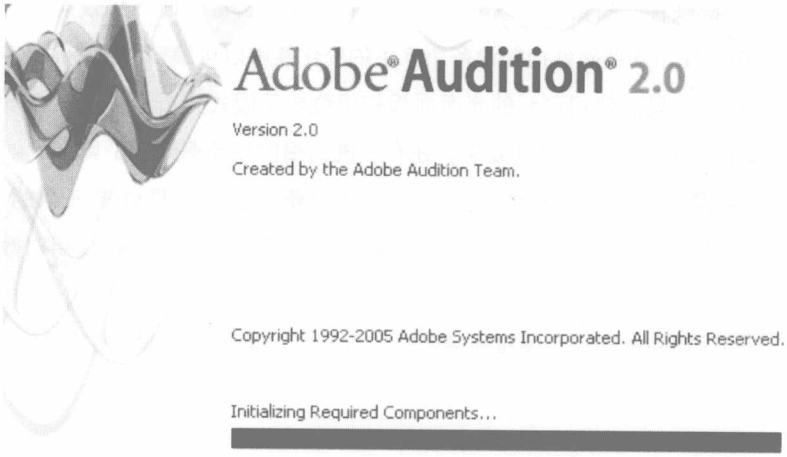
15. 兵器十五：Cool Edit Pro



Cool Edit Pro是美国Syntrillium Software Corporation公司开发的一款功能强大、效果出色的多轨录音和音频处理软件。它可以在普通声卡上同时处理多达64轨的音频信号，具有极其丰富的音频处理效果，并能进行实时预览和多轨音频的混缩合成，是个人音乐工作室的音频处理首选软件。不少人把Cool Edit Pro形容为音频“绘画”程序。你可以用声音来“绘制”音调、歌曲的一部分、声音、弦乐、颤音、噪音或是调整静音。而且它还提供多种特效为你的作

品增色：放大、降低噪音、压缩、扩展、回声、失真、延迟等。你可以同时处理多个文件，轻松地在几个文件中进行剪切、粘贴、合并、重叠声音操作。该软件还包含有CD播放器。其他功能包括：支持可选的插件，崩溃恢复，支持多文件，自动静音检测和删除，自动节拍查找，录制等。另外，它还可以在AIF、AU、MP3、Raw PCM、SAM、VOC、VOX、WAV等文件格式之间进行转换，并且能够保存为RealAudio格式。

16. 兵器十六：Audition



Adobe Audition 2.0是集音频录制、混合、编辑和控制于一身的音频处理工具软件。它功能强大，控制灵活，使用它可以录制、混合、编辑和控制数字音频文件，也可轻松创建音乐、制作广播短片、修复录制缺陷。通过与 Adobe 视频应用程序的智能集成，还可将音频和视频内容结合在一起。使用 Adobe Audition 2.0 软件，将获得实时的专业级效果。

①无限音轨，低延迟混合。使用全新、强大的低延迟混合引擎享受录制及混合时的超速响应。

②支持ASIO零延迟技术。采用高性能、ASIO（Audio Stream Input Output，音频流输入输出接口，零延迟技术）驱动的音频设备，能够进行超低延迟操作并通过允许诸如实时输入控制（Live Input Monitoring）之类的特性提高性能。

③快速查找音频（Audible Scrubbing）。使用Audible Scrubbing的两种模式快速查找所要编辑的音频。Tape-style Scrubbing（磁带风格）允许用户查找难于定位的编辑点，而Shuttle-style Scrubbing（飞梭风格）允许用户快速扫描整个音频。

④Analog-modeled Multiband Compressor。使用Multiband Precision控制动态、调节响度以及控制混合。

⑤使用外部硬件支持自动记录参数。当监听时调节音量、面板和效果控制，实时记录这些变化到混合中。使用外部硬件控制设备所产生的变化能够以可编辑的封装形式实时呈现。

⑥新的控制工具。使用创新的光谱面板和相位显示模式分析音频，在编辑视图中的控制台（Mastering Rack）同时应用多种效果，还有改进的相位和频率分析工具。

⑦新的频谱显示工具。在频谱显示中，使用新的套索工具创建任意的选区，调节色条（Color Bar）和分辨率（Resolution）更好地分离出指定的频率范围，使用对数显示选项增加低频的“可见度”。

⑧广泛的视频格式支持。编辑视频音轨并以AVI、MPEG、DV或WMV格式导出增强后的视频。

第三节 电脑音乐系统的配置

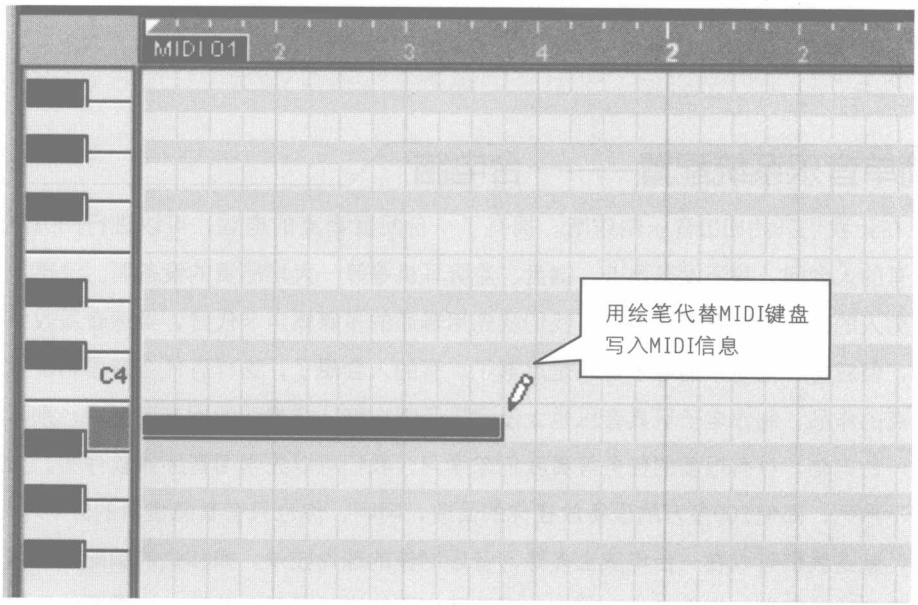
刚开始学习电脑音乐制作的朋友，首先有一台电脑就可以了。注意了，这只是学习用，如果想制作一些简单的“电子音乐”是可以完全胜任的。在配置时，我们要注意电脑的主板、声

卡、CPU、内存条、硬盘这五个部件之间的相互兼容性以及它们的配置高低，一般配置越高，对以后制作音乐越有利。你可以根据个人的情况来配置电脑，只要别配置一台“蜗牛”电脑就行。

1. 简单音乐系统配置——一台电脑

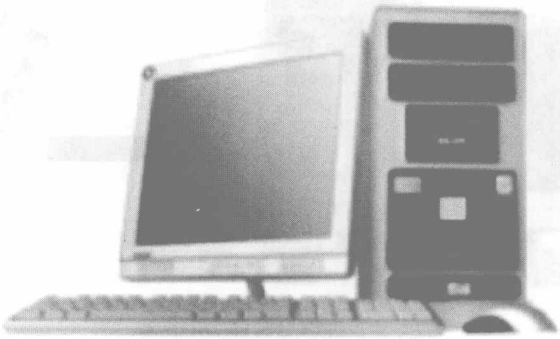
现在让我们开始MIDI音乐制作吧。拥有了一台配置稍高的电脑，可以进行MIDI音乐的创作。可有的人会问：我还没有声卡、键盘、监听耳机等等一大堆昂贵的设备啊。没事，穷人玩音乐有穷人的办法。没有专业声卡，我们就先用普通的多媒体声卡代替，虽然音质效果不及专业声卡，但应付一些简单的电子音乐是足够了。有的人会想了，这样有什么意思啊，我要玩就玩专业点的作品，制作电子玩具音乐也太没意思了吧。抱这样想法的朋友可错了，别看这配置简单的一台电脑，可有很多的任务等着我们来学习，我们可以先学习音序器软件啊。如果音序器软件不熟悉，即使100多万的设备放在你的面前，呵呵，你也只有着急傻看的分 啰。还有一个任务，就是我们可以在一台电脑上多练习音乐制作的理论技法，如和弦的编配、配器法等。有的人又开始纳闷啦：在大学的时候这些理论我们不知道学得有多扎实，还需要练习吗？直接上就行！这又错了，电脑音乐的配器和我们传统的配器是既有联系又有区别的。联系在于我们的配器理论是建立在传统理论基础之上，而区别在于器乐的数量、编配及效果方面是有区别的。例如在现实中，为了达到乐队音响效果的平衡，乐器的数量上必须作相应的调整，电脑音乐编配完全可以一个弦乐群插件音色代替20把小提琴，而不是在音序器上增加20个MIDI轨来制作小提琴弦乐群。

有的人会想，即使声卡可以代替，可我没有键盘怎么来制作音乐啊。很多刚接触电脑音乐的朋友，一提起电脑音乐脑海中的印象就是电脑、MIDI键盘等一堆设备，所以他们认为没有键盘就不能从事电脑音乐制作。事实上，我们没有MIDI键盘也可以进行电脑音乐创作，利用鼠标直接在音序器的钢琴窗口里写入音符就行。



到现在有的人可能还会担心，他说昨天在朋友的工作室看到有一个音源的设备，没有它音色从哪来？这不用担心，几年前如果说没有硬音源就不能从事电脑音乐创作，或许还说得过去，但现在软件音色的开发突飞猛进，对我们穷人来说就是一个福音。玩音乐再也不是有钱人的专利了，想要什么音色直接用软音色就行，而且价格便宜，更有很多在互联网上都是共享的，其音质在某些方面甚至超过了硬音源。

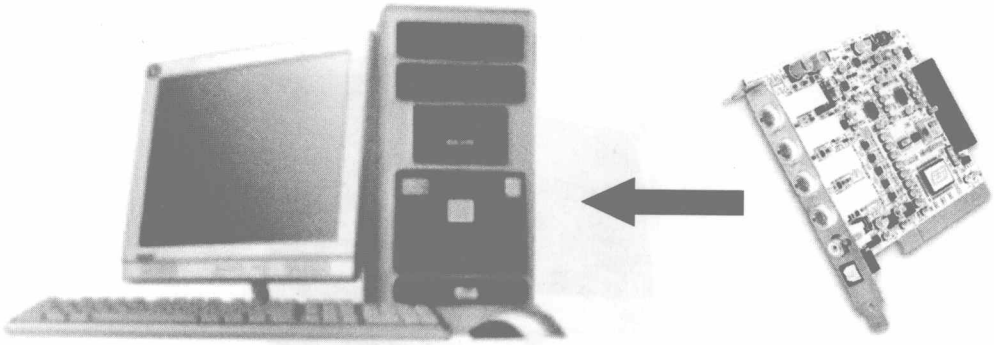
好了　经过上面的解释，我们现在明白了，其实一台电脑也可以让我们完成很多电脑音乐方面的工作。不要整天再想着一大堆昂贵的设备了，等到经济条件容许时，再添加一些专业的设备不迟，毕竟专业设备和普通设备制作出来的效果有很大的区别。



配置稍高的电脑音乐工作站

关于声卡，这是电脑音乐系统的喉咙，能否发出高品质的音色，它发挥了很大作用。它分为民用多媒体声卡和专业声卡。民用声卡通常只用于音乐发烧友来欣赏音乐，价格高低所决定的音质也不同，所以如果目前经济情况并不宽裕的话，在配置电脑的时候，选择一个性能和价格比较合适的民用声卡，用来学习和欣赏MIDI作品吧。

如果经济稍微宽裕点，一台电脑不再满足我们对音乐更高的追求，首先该增添的设备就是专业声卡。专业声卡和民用声卡的区别是：第一，专业声卡在延迟方面比民用声卡低，所支持的驱动ASIO达到十几毫秒的延迟（所谓“延迟时间”：例如我们在用音序器软件播放音乐的时候，播放指针已经播放到3分40秒的位置，而响应音乐时间上大概在3分35秒左右的位置。音乐的响应速度和实际播放指针的速度是不同步的，而我们在用民用多媒体声卡制作音乐的时候，在键盘上弹奏了一个音符，输入到电脑里，电脑经过储存，然后再播放，这个过程至少要花费几秒的时间才响应。也就是演奏速度和播放速度不同步，出现延迟现象）。第二个区别是专业声卡在动态范围、信噪比、采样率和采样精度上比民用多媒体声卡高出许多，决定其播放出来的音质是不相同的。第三个区别是，民用多媒体声卡更强调3D模拟音效以及环绕声解码的能力，在音色真实的还原能力上带有染色情况，而专业声卡很真实地反映出该音色的真实性。



加专业声卡的电脑音乐工作站

2. 声卡驱动

前面我们所讲到的专业声卡支持ASIO驱动，是专业声卡最明显的一个标准。下面我们对声卡所支持的几种驱动进行详细的讲解：

1）MME（Multi-Media Extensions）驱动

这是级别最低的驱动格式，Windows 3.1时代首次推出，并在Windows 95和Windows 98以及Windows ME等系统上得到了广泛应用。它的特点是应用广泛，无论档次高低的所有声卡都支持，但是它的延迟时间是最长的。

2）Directsound驱动

这个驱动在延迟上低于MME，应用于各种游戏软件和多媒体教学中，也适合于DirectX格式的软合成器和效果器插件。

3）WDM（Windows 32 Driver Model，32位Windows驱动模式）驱动

它是微软公司推出的驱动类型，应用于Windows 98 SE、Windows ME、Windows 2000、Windows XP系统操作中。与MME和Directsound相比，它的延迟时间低得多。

4）ASIO（Audio Stream Input Output，音频数据流输入输出接口）驱动

它是由德国的Steinberg公司开发出来的驱动，其目的就是为了让各硬件开发商开发出来的硬件能更好地与其开发的Cubase音序器软件相结合。ASIO是第一个真正提供小于10毫秒的超低延迟（这就是我们上面所讲的几乎达到零延迟，因为我们的耳朵是分辨不出来这个程度的延迟的，所以我们夸张点说它几乎达到了零延迟），它完全摆脱了Windows操作系统对硬件的集中控制，在实现音频处理软件和硬件之间的多通道传输的同时，将传统对音频数据流的响应时间降到最低。这也是专业声卡的一项标准，现在的ASIO驱动已经升级到ASIO 2.0。

5）WDM KS(WDM Kernel Streaming，WDM内部数据流接口)驱动

这是Windows 2000和Windows XP所提供的一种建构在WDM基础上的驱动格式，性能比较先进，和ASIO一样，它也提供了非常低的延迟，并且能绕过Windows Kernel Mixer的控制。它的缺点是在音序器软件中的应用并不是很广泛，目前主要是应用于Cakewalk、Sonar中。

GSIF(Gigasampler Interface，Gigasampler采样器接口)驱动

这是一种特殊的音频驱动格式，只工作于Gigasampler和Gigastudio系列软件采样器中，可以提供非常低的延迟时间。

EASI（Enhanced Audio Streaming Interface，增强型音频数据流接口）驱动

它应用于少数的专业声卡，性能比ASIO还要高，目前仅为Emagic公司的Logic Audio Platinum软件所使用。

EWDM（Enhanced Wdm Kernel Streaming，增强型WDM接口）驱动

EWDM是韩国Egosys公司开发的驱动格式，又被称为Enhanced Audio Midi Driver。它建立在WDM驱动格式之上，目的是成为将MME、WDM、Directsound、ASIO以及GSIF驱动格式合为一体的新型驱动格式，有的人称它为“万能驱动”。不过它只属于Egosys公司的专利技术，并没有得到广泛的应用，目前只有Egosys及其子公司Audiotrak生产的声卡才能使用EWDM驱动。

3. 了解专业声卡

上面讲到拥有了一台电脑之后，首先要购置的第一个硬件设备就是专业声卡，那么在我们购置专业声卡的过程中首先要了解哪些方面的知识呢?

专业声卡又被称为“音频卡”，有时候被称为“音频工作站”，它的主要性能体现有:

1）高采样率

专业声卡的采样率一般在44.1kHz以上，如48kHz、96kHz，有的甚至超过了192kHz，完全超过了CD标准（44.1kHz，16bit）。采样率越高，音质也就越好，但对电脑的负担也就加重，建议大家对专业声卡的采样率选择44.1、48或者96kHz。如果没有特别的要求我们选择44.1kHz（CD制作标准的采样率）。

2）高量化精度

专业声卡在对信号进行量化处理时，通常是在16bit以上，CD标准（44.1kHz，16bit）。

专业声卡支持的量化精度有16/18/20/24bit等。

3）信噪比高，失真小，动态范围大

专业声卡在制作方面很精细，使得信噪比高，失真小，动态范围大。这些要求才能满足专业的音频工作需要。

4）具有多种格式的信号接口

专业声卡具有多个声道，多种格式的信号输入、输出接口，包括MIDIi输入输出、模拟线路的输入输出、数字线路的输入输出、话筒输入等，另外，有的专业声卡具有幻象供电和耳机放大功能。

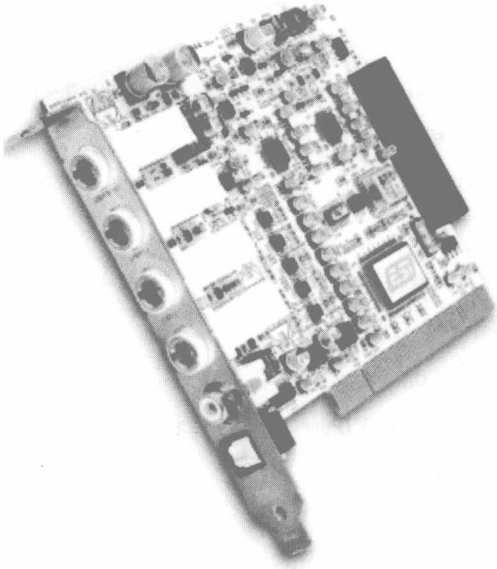
5）支持多种音频驱动格式

上面我们已经讲过声卡的驱动格式，专业的声卡一般支持多种音频驱动格式。

经过以上讲解，购买一块专业的声卡除了它的价格合适外，我们还需要对专业声卡的采样率高低、量化精度的高低、信噪比高低，失真的大小、动态范围的大小、多种格式信号的多通道输入输出、多种音频驱动格式的支持进行了解。

4. 专业声卡推荐

1）入门级别的声卡：ESI MAYA44（价格低端）



ESI的MAYA 44兼容性和音质都比较好，而且，这款音频卡的话筒输入口除了具有话放的功能之外，破天荒地还能提供48V幻象供电。这样，无需话放就可以直接插入各类电容话筒完成录音工作。

新版的MAYA44使用了最新的ICE1721控制芯片和WM8776编码器，支持24bit、192kHz采样的播放，全双工，音频控制芯片ENVY24HT-S保证了产品的最高性能和极强的稳定性，彻底解决了原MAYA系列的老卡和VIA主板的兼容性问题。此外，ESI MAYA44 安装了和24bit/192kHz相对应的DA变频器，能再生专业音频等级的高音质，提供24bit/96kHz的真实录音环境。产品支持E-WDM驱动程序、DerectWIRE，支持ASIO2.0和GSIF2.0，利用ESI的专利DerectWIRE的功能，完美实现音频信号的无损内录。

值得提到的是，ESI MAYA44采用了容易连接外设的镀金四进四出标准耳机端口，能很容易连接录音机、麦克风、播放器、数码乐器，采用了高信赖性的标准耳机端口，支持输入四通

道、输入出四通道。因装有四通道数码混频器，所以没有必要使用外部混音器，也可做1/2ch、3/4ch的输出混合、监听。还有利用长期积累的最高设计技术，设计了电源稳压器和地线，使用了高级零件，保证高安全性。

技术指标

模拟部分：

●声音回放支持 32, 44.1, 48, 88.2, 96, (176.4, 192)* kHz采样率

●4路 1/4\" TRS(立体声) 模拟输入

●输入最大峰值 ：0dBFS @ +6dBV

●阻抗：10K Ohm

●4路 1/4\\\" TRS(立体声) 模拟输出

●输出最大峰值 ：+6dBV @ 0dBFS

●衰减： -48dB ~ +0dB(1dB step size)

●阻抗：33 Ohm(线路输出1 2), 0 Ohm(3 4路, 耳机输出)

●话放增益：+21dB

●话放最大峰值：0dBFS @ 246mV

●48V幻象供电

●阻抗：3Kohm

●耳放连接阻抗范围： 32-300 ohm (为最佳)

●输出供电：125mW @ 32ohm每路

数字部分：

●输出支持 32, 44.1, 48, 88.2, 96, (192)kHz *采样率

●模数转换 信噪比：102dBA(0dB @ fs=48kHz)

●动态范围：102dBA

●总谐波失真：- 95dB(1kHz, -1dBFS)

●交叉串音：90dB

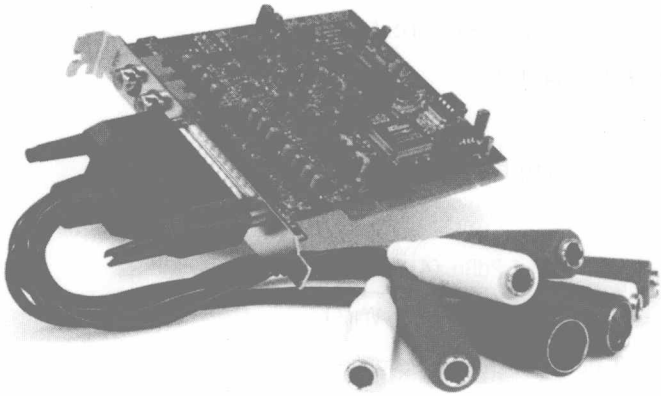
●数模转换 信噪比：108dBA(0dB @ fs=48kHz)

●动态范围：108dBA

●总谐波失真：-97dB(1kHz, 0dBFS)

●交叉串音：100dB

2）入门级别的声卡：Audiophile 192（价格低端）



一款世界级的立体声音频卡诞生了。Audiophile 192不仅继续着M-Audio Delta系列音频卡的传奇，而且它开创了同类产品中一个全新的标准。基于Audiophile 2496——当今最流行的音频卡设计，Audiophile 192提供了192kHz高采样率的数字I/O、平衡模拟I/O和超低的信噪比。它代表了当今音乐制作、混音工作中音频卡产品的最高品质。和所有Delta系列卡一样，M-Audio为Audiophile 192提供了稳定的驱动和优越的兼容性。而最突出的是Audiophile 192支持了最新的PCI 2.2和M-Audio 64-bit音频驱动，从而使这款PCI音频卡在性能上得到最大程度的提高。一个Audiophile的世界舞台让我们拭目以待。

技术指标

●全面支持24-bit/192kHz高采样率

●路平衡模拟输入（1/4"TRS）

●路平衡模拟输出（1/4"TRS）

●S/PDIF数字I/O(同轴RCA接口)，支持2通道PCM

●SCMS版权保护功能

●数字I/O支持AC-3、DTS环绕声编码传输

●直接硬件监听，带1/4"TRS监听输出口

●灵活的输入、输出软件路由设置

●数字I/O可用于效果器输入输出

●16通道MIDI I/O

●完美支持ASIO、WDM、GSIF 2和Core Audio

●对Windows系统支持64-bit

●支持PCI 2.2

●可与其他delta系列音频卡协同工作

主输入部分：

●最大输入（平衡）：+14.2dBu (4 Vrms)

●最大输入（非平衡）：+14.2dBu (4 Vrms)

●动态范围：113 dB @ 48kHz (a-weighted)

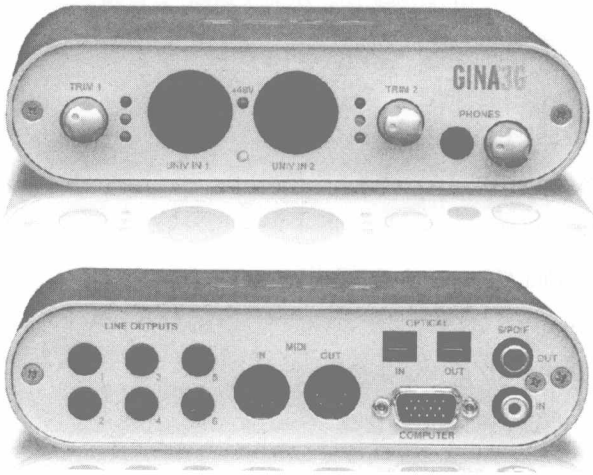
主输出部分：

●最大输出（平衡）：+14dBu (3.9 Vrms)

●最大输出（非平衡）：+8dBu (1.95 Vrms)

●动态范围：109dB @ 48kHz (a-weighted)

3）高品质经典回放：GINA3G（价格中端）



GINA3G采用外接盒设计，其外观和ECHO FIRE火线系列的外观风格近乎类似，主要的区别在于GINA3G是PCI接口形式，而不是火线。GINA3G同样保持了ECHO一贯高性能指标的特性。

技术指标

模拟输入：

●频率响应：10Hz – 20kHz，±0.1 dB

●动态范围：110 dB A-加权

●总谐波失真+噪声：.002% A-加权

模拟输出：

●频率响应：10Hz-20kHz，±0.1dB

●动态范围：114 dB A-加权

●总谐波失真+噪声：.002%，A-加权

硬件特点：

●PCI总线接口支持3.3V/5V 总线供电

●2 路话筒/线路/高阻输入并可自动识别输入放大级

●低噪音（-128 dBu 等效输入噪声）顶级话筒前置放大增益控制旋钮

●48V幻象供电

●2个Insert接口

●2路平衡输入（2个COMBO）& 6路平衡输出接口(TRS接口)

●可切换+4dBu / -10dBV 电平级

●S/PDIF输入/输出(同轴及光纤) 支持24-bit/96 kHz模式

●ADAT 光纤输入/输出

●MIDI 输入/输出

●可通过S/PDIF，ADAT，或MTC实现同步

●带音量调节的耳机输出接口

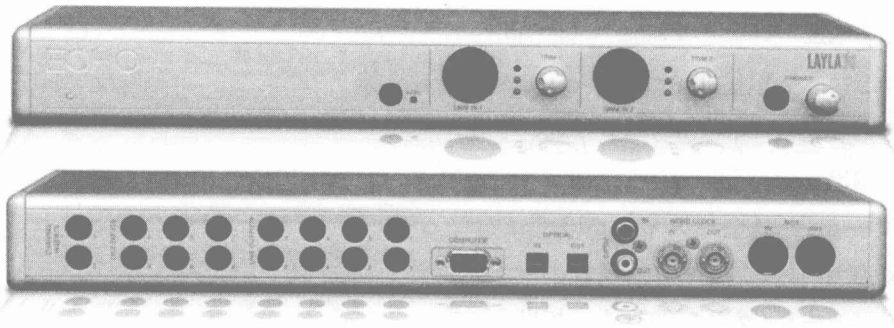
●美观的铝制外壳

●A/D & D/A 转换器部分内置于外接盒当中

●为数字混音设计的56-bit / 100 MHz 硬件DSP

●零延迟的硬件监听

4）高品质经典回放：LAYLA3G（价格中端）



LAYLA3G是LAYLA24的升级产品。LAYLA3G采用外接盒设计，其外观和在今年初NAMM大展上发布的ECHO FIRE火线系列的外观风格近乎类似，主要的区别在于LAYLA3G采用的是PCI接口形式，而不是火线。LAYLA3G同样保持了ECHO一贯高性能指标的特性。

技术指标

模拟输入：

●频率响应：10Hz-20kHz，±0.1dB

●动态范围：113 dB A-加权

●总谐波失真+噪声：.002% A-加权

模拟输出：

●频率响应：10Hz-20kHz，±0.1dB

●动态范围：114 dB A-加权

●总谐波失真+噪声：.002%，A-加权

硬件特点：

●PCI总线接口支持3.3V/5V 总线供电

●2 路话筒/线路/高阻输入并可自动识别输入放大级

●低噪音(-128 dBu 等效输入噪声) 顶级话筒前置放大

●增益控制旋钮48V幻象供电

●2个Insert接口

●8路平衡输入（2个COMBO及6个TRS接口）& 8 路平衡输出接口(TRS接口)可切换+4dBu / -10dBV 电平级

●S/PDIF输入/输出(同轴及光纤) 支持24-bit/96 kHz模式

●ADAT 光纤输入/输出

●MIDI输入/输出

●可通过字时钟, S/PDIF, ADAT, 或MTC实现同步

●带音量调节的耳机输出接口

●1U机架设计

●A/D & D/A 转换器部分内置于外接盒当中

●为数字混音设计的56-bit/100 MHz 硬件DSP

●零延迟的硬件监听

软件特点:

●可进行混音及监听的控制界面

支持所有的主流音频软件:

●支持ASIO 2.0

●GSIF 2.0及3.0

●支持WDM kernel streaming 模式

●支持CoreAudio及CoreMIDI

支持环绕声:

●5.1 & 7.1 输出模式

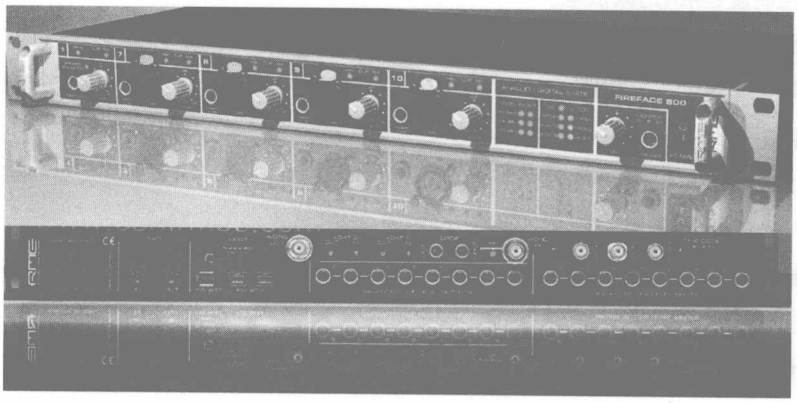
●可通过S/PDIF传输AC3, DTS, & WMA9解码

SuperChannelTM 资源共享技术:

●可在多个软件间分离输入/输出通道使用

●PureWaveTM 模式可用于校准数字输入/输出的比特率

5）世界顶级音频站：FireFace 800（价格高端）



RME公司的产品一向以高品质著称，FireFace 800是RME公司在经过了两年多的开发和研制后，制造出来的一款具有24bit/192kHz专业指标的高档的56通道高速火线专业音频接口。

FireFace 800带有八进八出平衡模拟接口，4路甲类电路高指标话放，并带48V幻象供电。专门为吉他等乐器设计高阻抗输入，并带有压限器调节，以及多级滤波功能。FireFace 800还具有2个ADAT数字输入/输出接口，及S/PDIF数字输入/输出接口。

FireFace 800还采用了来自Hammerfall DSP系列的TotalMix调音台技术，允许对输入输出进行任意的跳线分配。同时，SteadyClock技术的引用，使FireFace 800与外围设备进行音视频同步更加精准无误。FireFace同时还可作为独立的调音台来使用。

技术指标：

●模拟输入：8个1/4" TRS，4个XLR 话筒输入，1/4" TRS 线路输入，全部采用平衡接口设计，1个1/4" TS 非平衡接口

●模拟输出：8个1/4" TRS，平衡接口，1个1/4" TRS 非平衡接口

●数字输入：2个ADAT光纤或SPDIF光纤，SPDIF同轴（兼容AES/EBU）

●数字输出：2个ADAT光纤或SPDIF光纤，SPDIF同轴（兼容AES/EBU）

●AD转换动态范围：109 dB RMS unweighted，112 dBA

●AD转换总谐波失真：<-110dB（<0.00032 %）

●AD转换总谐波失真和噪声：<-104dB（< 0.00063 %）

●AD转换串扰：>110dB

●DA转换动态范围：116dB RMS非加权，119 dBA（非哑音）

●DA转换总谐波失真：<-103dB（< 0.0007 %）

●AD转换总谐波失真和噪声：<-100dB（< 0.001 %）

●DA转换串扰：>110dB

●输入/输出电平在0 dBFS @ 高增益下：+19 dBu

●输入/输出电平在0 dBFS @ +4 dBu 下：+13 dBu

●输入/输出电平在0 dBFS @ -10 dBV 下：+2 dBV

●内部采样频率：32, 44.1, 48, 64, 88.2 kHz, 96 kHz, 128, 176.4, 192 kHz

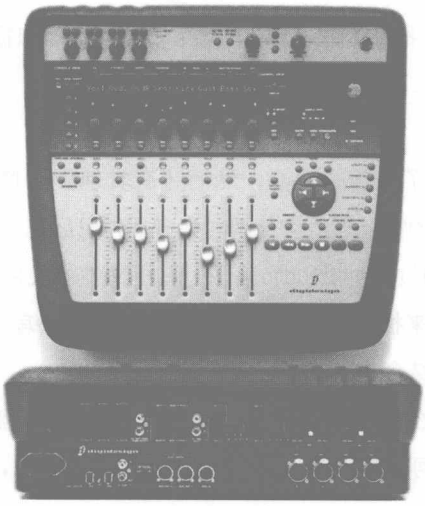
●外部采样频率：28 kHz - 200 kHz

●AD/DA 频率响应,-0.1 dB：5 Hz - 21,5 kHz（48 kHz下）

●AD/DA 频率响应, -0.5 dB：< 5 Hz - 43,5 kHz（96 kHz下）

●AD/DA 频率响应, -1 dB：< 5 Hz - 70 kHz（192 kHz下）

6）世界顶级音频站：Digi 002+Fine Wire（火线）+Pro Tools LE音乐制作系统（价格高端）



Digi 002通过FireWire（火线）与电脑连接，配合Pro Tools LE软件，并集成了控制台，系统提供了一套真正完美、友好的音乐制作环境。录音、编辑、处理、混音及母版制作都能够通过手动控制的方式有效地完成。除此之外，Digi 002还能够作为一台单独的8×4×2数字调音台使用，带有完备的EQ、动态控制、延时、混响及快照等功能，是一套功能强大、价格经济的一体化Pro Tools解决方案。

Digi 002基础

Digi 002是由Digidesign开发的第一款集成了控制台的基于FireWire（火线）技术的Pro Tools工作站。Digi 002具有很多新特性，它通过FireWire火线的方便连接，为Pro Tools的新老用户们提供对节目制作各种命令方便的操作，集成的输入/输出接口，便于携带及双功能模式，并且其Session与其它从Mbox到Pro Tools|HD的各种Pro Tools 系统完全兼容。Digi 002采用支持32个音轨的Pro Tools LE，它具有全世界专业制作人员广泛使用的Pro Tools软件同样的用户界面，加之频谱显示功能和优越的性能价格比，使Digi 002成为音频制作世界中的新贵。

基本构成

Digi 002是一个功能完备的集成式制作系统，可工作在Window XP Home及Mac OS9.x系统的电脑上。提供制作MIDI和音频必备的各种工具和功能。它由一个单个的控制单元构成，其中包含了综合控制台，带模拟、数字和MIDI输入/输出接口。Digi 002通过一条FireWire（火线）连接电脑并传送数据。控制台与Pro Tools LE软件共同组成了系统，软件提供32个音轨的录音和播放功能，128个MIDI轨并支持实时插件处理及其他功能。Digi 002为您提供了一种完美的方式来实现各种节目的制作。

性能扩展

Digi 002本身已经具备了完善的功能，然而还有其他更多产品可选用，以增强基于Digi 002环境的Pro Tools LE系统的性能和适应范围。许多插件已经包含在002的软件包中，除此之外还有其它高性能的RTAS（实时)插件和AudioSuite（基于文件格式)插件可用，它们由设计师和开发合作伙伴们设计制作，用来模拟各种信号处理及一些特殊的编辑目的。这些处理插件以实时和非实时的方式与Pro Tools结合起来工作，模拟类似的硬件。

另外增加一块FireWire火线硬盘不失为一个明智的选择，它能够提高数据的传输速度，从而提高整个系统的性能。你还可以随时对Pro Tools LE软件进行升级，通常对已注册登记的用户，

这些都是免费的。

A/D部分

采样率：

●44.1，48，88.2，96 kHz

最大输入电平：

●输入1-4 (mic)：+3 dBu

●输入1-4 (line)：+18 dBu

●输入5-8 (line/+4 mode)：+18 dBu

增益范围：

●输入1-4：Mic：+18 – +65 dB；Line/DI：+0 – +50 dB

●输入5-8：+4 dBu或-10 dBV

●Mic E.I.N (非计权)：

输入1-4：-127 dBu @ 65 dB，150Ω，20 Hz – 20 kHz

●信噪比@ 40 dB(话筒输入) @ 1 kHz：

输入1-4：0.004% @ 1kHz，-1dBFS

●信噪比(线路输入)：

输入1-4：0.004% @ -3 dBFS 输入电平(最小增益)

输入5-6：0.002% @ -1 dBFS 输入电平

输入7-8：0.003% @ -1 dBFS 输入电平

●动态范围：

输入1-4：101 dB A计权，98 dB (非计权)

输入5-8：108 dB A计权，105 dB (非计权)

Alt信号输入：99 dB A计权，97 dB (非计权)

●频率响应：

+0.15 / -0.5 dB，20 Hz – 20 kHz

●输入阻抗：

输入1-4 (XLR)：2千Ω

输入1-4 (1/4"): 10MΩ

D/A部分

●采样率

44.1, 48, 88.2, 96 kHz

●最大输出电平:

主输出，监听，及输出3-8: +18 dBu

Alt -10 dBV输出: +4 dBV

耳机输出: +15 dBu，150Ω

●动态范围:

主输出: 114 dB A计权，112 dB (非计权)

监听输出: 112 dB A计权，110 dB (非计权)

输出3-8: 114 dB A计权，112 dB (非计权)

Alt. -10 dBV输出: 98 dB A计权，95 dB (非计权)

●信噪比:

主输出: <0.0016% (-95 dB)

监听输出: <0.0016% (-95 dB)

输出3-8: <0.0023% (-93 dB)

Alt. -10 dBV输出: <0.0023% (-93 dB)

●频率响应:

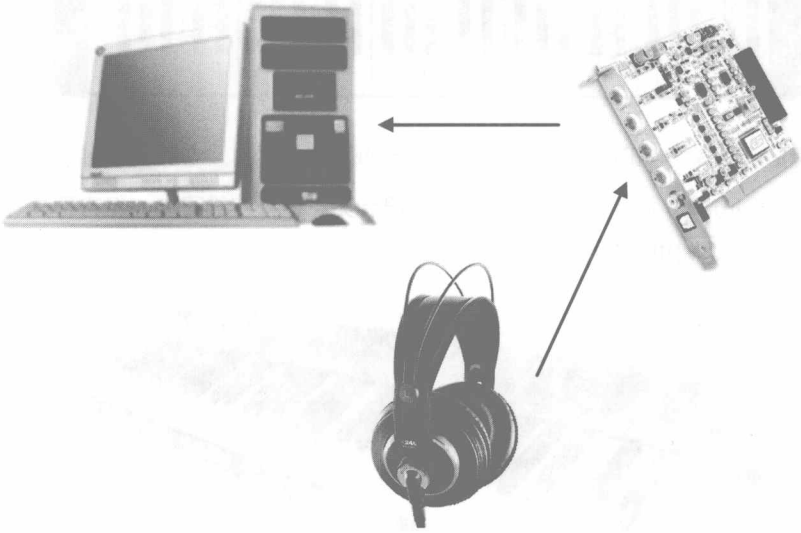
+0.15 / -0.5 dB，20 Hz - 20 kHz

●输出阻抗: 50Ω

经过上面的学习，我们已经知道了简单电脑音乐工作站的构建，也系统地了解了专业声卡方面的知识，以及对专业声卡的低、中、高三个档次的产品进行了详细的介绍。

5. 监听耳机

第二次电脑音乐系统升级设备时，我们推荐你购置一副专业的监听耳机。在这为什么不先推荐监听音箱而先推荐的是耳机，主要是从经济方面来考虑，如果你有足够的资金也可以同时购置耳机和音响。一副监听耳机几乎能将任何录音的细节都展现得很好，而且一点都不含糊。例如歌手的发音、咬字，普通耳机听起来糊糊的部分，专业监听耳机就能很清楚地把它表现出来。在我们制作音乐，挑选音色的时候，它就能很真实地表现当前器乐的音质。总地来说，专业监听耳机起一种标准的作用，它能很真实地表现音乐，而不带任何染色效果来蒙骗我们的耳朵，令做出的音乐无论在任何音响和耳机上听，音乐整体效果是一样的。而如果用普通的耳机或者音箱制作出来的音乐，放置到别的耳机和音箱上听，音乐整体效果会完全改变，主要原因在于普通的耳机和音箱带有染色功能，它能添加一些音质效果，例如常见的多媒体音箱可以改变高低频，这样在很大的程度上蒙骗了我们的耳朵。这就是为什么要选择专业的监听耳机来制作音乐的原因。

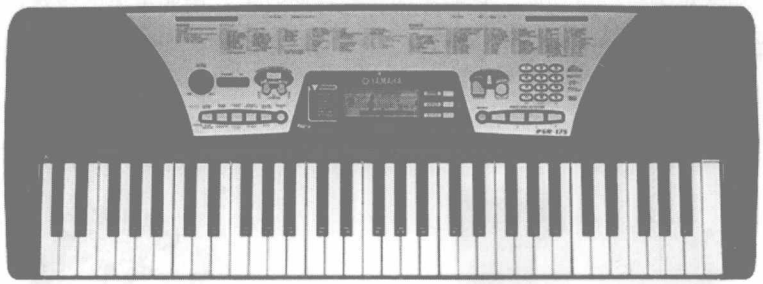


专业声卡+专业监听耳机+电脑音乐工作站

6. 键盘及MIDI接口

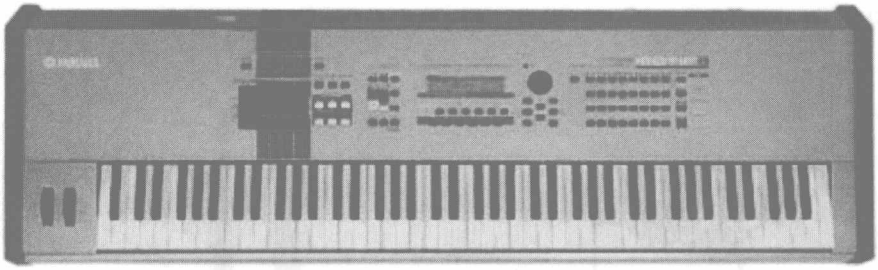
上面的几套电脑音乐制作系统都可以实现MIDI音乐制作，可在制作的过程中，鼠标的输入还是不如键盘输入快。而且在键盘上弹奏不但更具人性化，在很多时候键盘上的弹奏不经意间还可以闪烁出很多灵感，赋予作品更多的灵性。于是我们开始了第三次设备升级，购置键盘及MIDI接口。

常见的键盘输入工具有电子琴、MIDI键盘、合成器等器乐。这三类在外表上没有很大的区别，其使用功能上却各有其所。电子琴可以作为键盘输入MIDI信息，而且很多电子琴也支持GM格式的128种音色，所以在某种程度上也可以把它当作音源来使用，只是它的音色比合成器、硬音源、软件插件音色差很多。

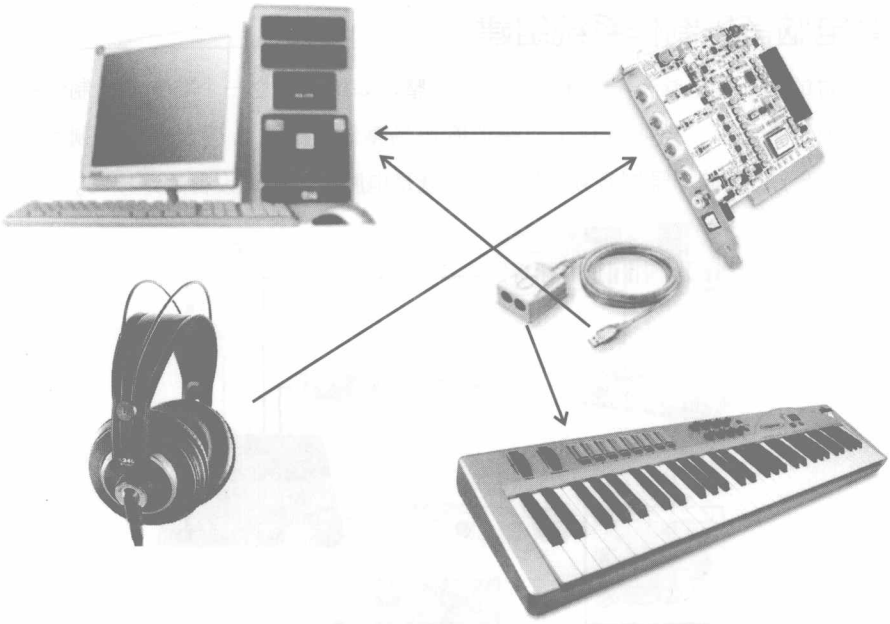


MIDI键盘是用来输入MIDI信息、控制各种声音和效果参数的。它具备了琴键力度层的触发，而在MIDI信息控制方面，可以直接在MIDI键盘上调节实现和音序器同步，但它不具备音色功能。所以它只是输入和控制MIDI信息的键盘。

合成器不但可以作为MIDI信息的输入工具，而且在音色方面特别的优秀。很多从事音乐制作的朋友买合成器不但可以当键盘来使用，而且还可以把它当音源来使用。有的合成器带有音序器编辑功能，可直接在合成器上编辑音符来制作音乐。



MIDI接口是负责连接电脑和MIDI输入设备的工具。常见的连接有电脑游戏端口处的连接，专业声卡MIDI端口处的连接，还有一种是USB端口处的连接。



7. 其他MIDI输入设备

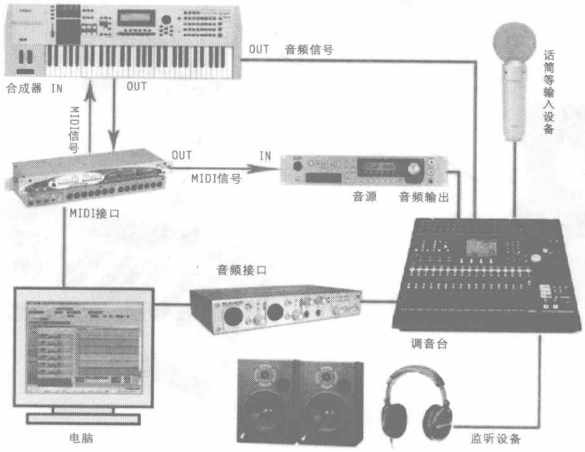
上面所讲的都是键盘类输入设备，有的朋友可能会急了，因为他不是键盘类专业，可能他是鼓手，也可能是吉他手，或者是吹管类乐手。别着急，随着科技的日益发展，现在市场上出现了很多MIDI鼓、MIDI吉他、MIDI吹管等系列产品。

MIDI鼓

MIDI吹管

8. 整套电脑音乐制作系统组建

上面所讲的那几套电脑音乐系统并不是很完整，如果要建立一个准专业的制作系统，我们下面要增添的设备还有：监听音箱（用来监听声场整体效果）、调音台（控制所有的MIDI设备，起中转作用）、话筒（录制音频）等。下面就是电脑音乐制作设备的连接图。



附　录

附录一：《乐理练习与思考》参考答案 _270

附录二：和声分析实例 _278

1. 流行金曲和声分析 _278

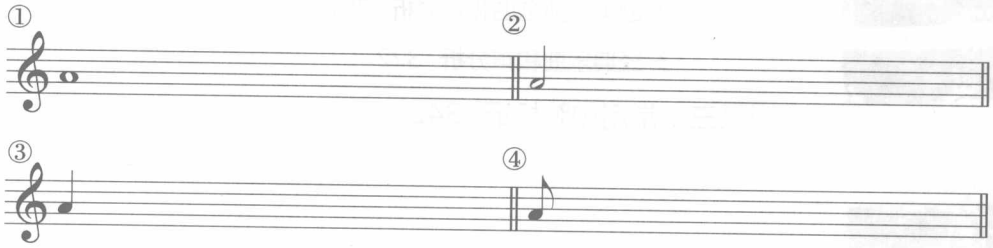
2. 欧美经典歌曲和声分析 _297

3. 经典乐曲和声分析 _322

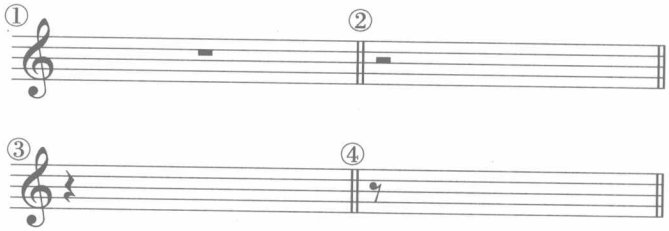
附录三：常用和弦标记 _342

附录一 《乐理练习与思考》参考答案

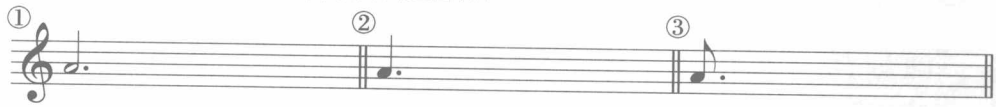
1. 怎样用一个音符来代替下列各组音符：



2. 分别用休止符代替下列各音：

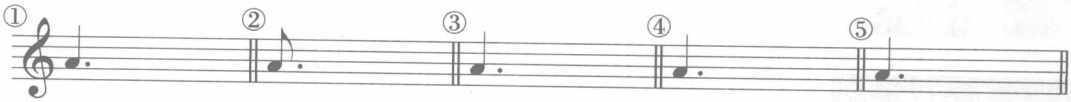


3. 怎么用一个附点音符来代替下列各组音符：



4. 下列三连音、五连音、九连音、十五连音、二十一连音各等于一个什么音符：

5. 下列二连音、四连音、八连音、十六连音、二十二连音各等于一个什么音符：



6. 下面各拍号属于什么拍子类型：

① 单拍子　② 单拍子　③ 混合拍子　④ 混合拍子

⑤ 混合拍子　⑥ 复拍子　⑦ 单拍子

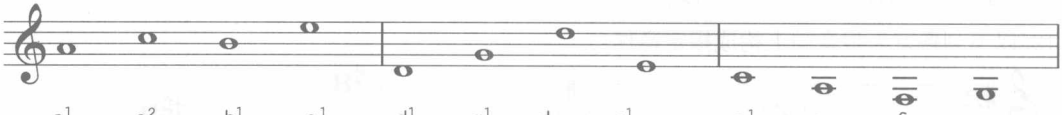
7. 将下列音符重新进行组合：

①按 $\frac{2}{4}$ 拍进行组合：

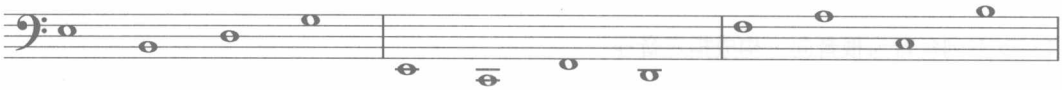
②按 $\frac{3}{8}$ 拍进行组合：

③按 $\frac{3}{4}$ 拍进行组合：

8. 写出下列各音的名称与组别：

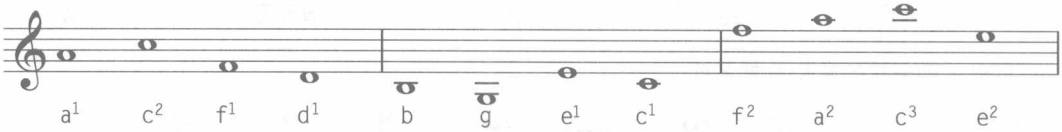


a^1　c^2　b^1　e^1　d^1　g^1　d　e^1　c^1　a　f　g

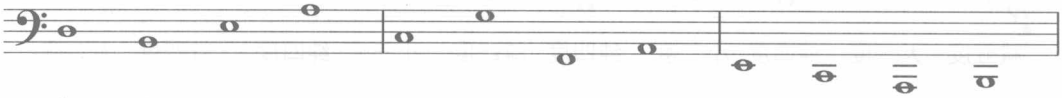


e　B　d　g　E　C　F　D　f　a　c　b

9. 在高音谱表或低音谱表上标出下列各音：

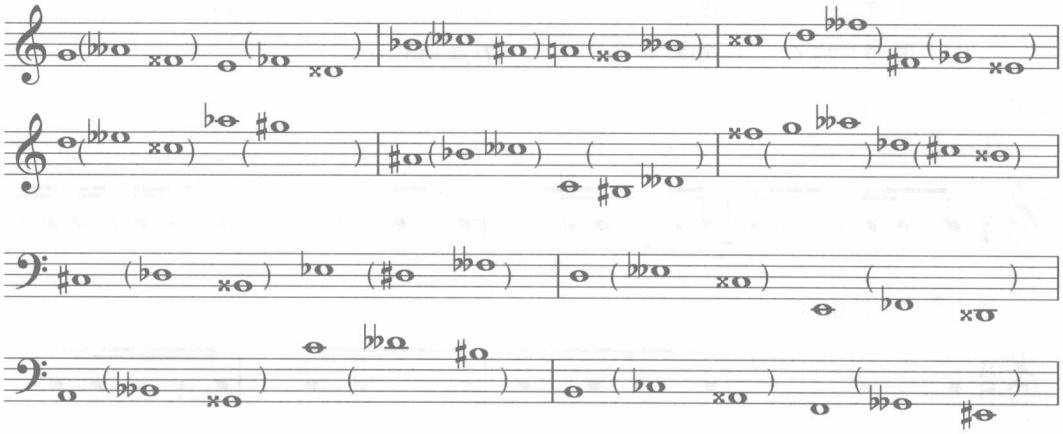


a^1　c^2　f^1　d^1　b　g　e^1　c^1　f^2　a^2　c^3　e^2

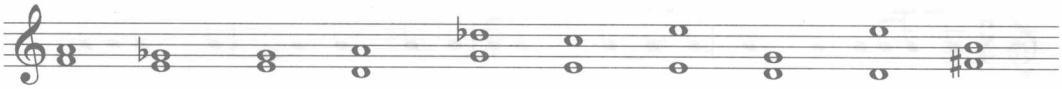


d　B　e　a　c　g　F　A　E　C_1　A_1　G_1

10. 写出下列各音的等音：

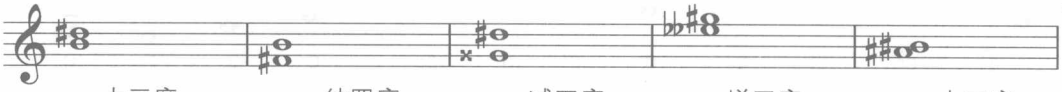


11. 判断下列音程名称、性质、协和性：



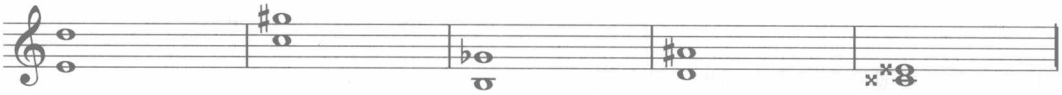
大三度	小三度	小三度	纯五度	减五度	小六度	纯八度	纯四度	大九度	纯四度
协和	协和	协和	协和	不协和	协和	协和	协和	不协和	协和

12. 以下列各音为根音向上构成指定音程：



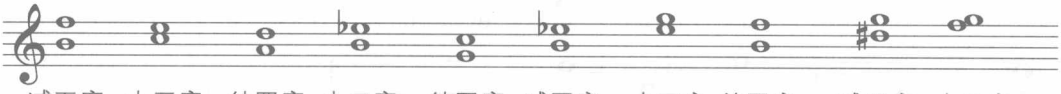
大三度　　纯四度　　减五度　　增三度　　大二度

13. 以下列各音为根音向下构成指定音程：



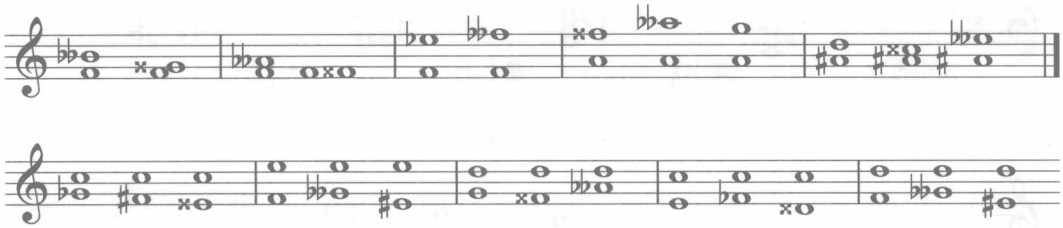
小七度　　纯五度　　小六度　　增五度　　大三度

14. 写出下列音程的转位及其名称：



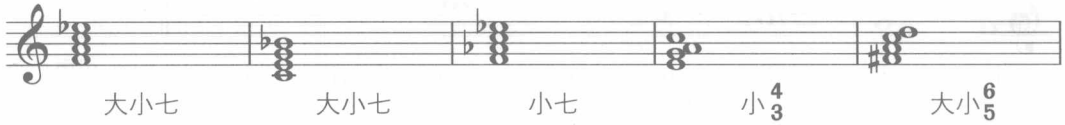
减五度　大三度　纯四度　小二度　纯四度　减四度　小三度　纯四度　减四度　大二度

15. 按要求写出下列音程的等音程：（前五题根音不动，后五题冠音不动）

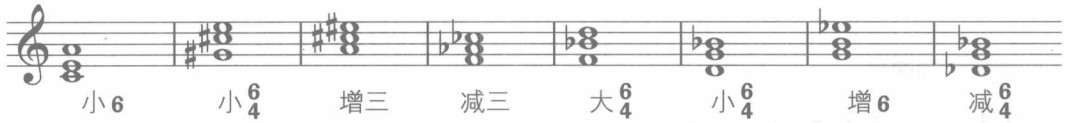


16. 写出下列三和弦名称：

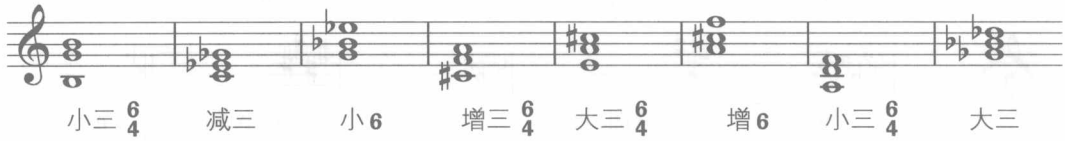
17. 写出下列七和弦名称：



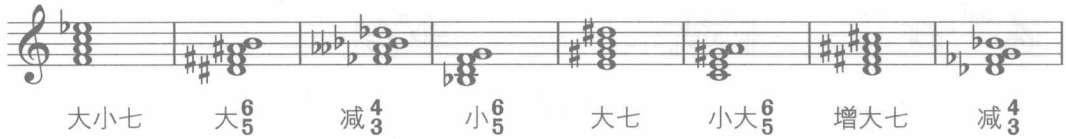
18. 以下列指定音为根音，构成指定的转位三和弦：



19. 以下列指定音为三音，构成指定的转位三和弦：

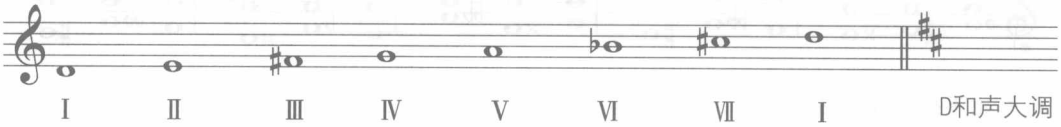


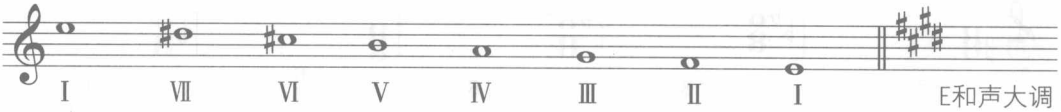
20. 以下列指定音为根音，构成指定的转位七和弦：

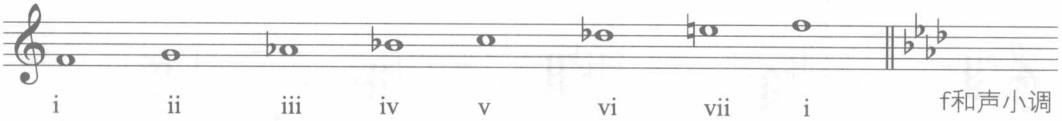


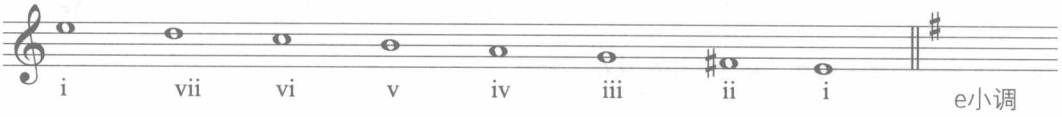
21. 以下列指定音为五音，构成指定的转位七和弦：

22. 写出下列各调名及其音级标记，最后在双小节线之后写出它们的调号：

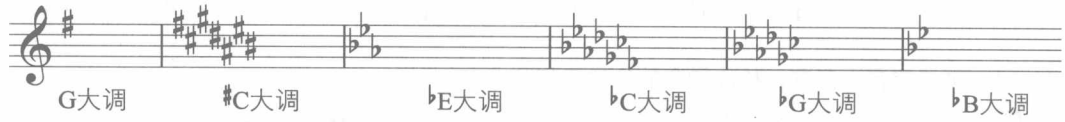


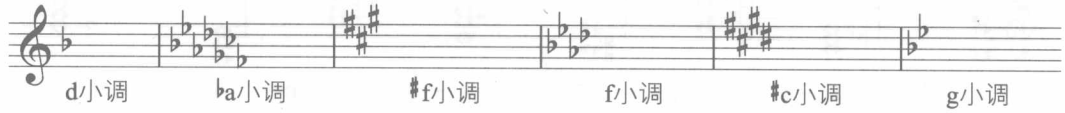






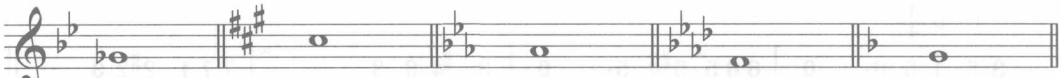
23. 写出下列调号：



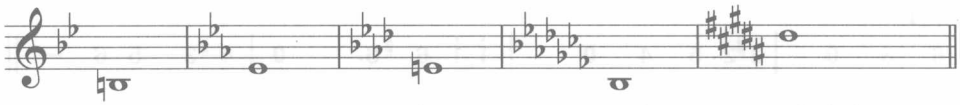


24. 写出下列调式的等音调及其调号：

25. 写出下列各调调号和指定音级：



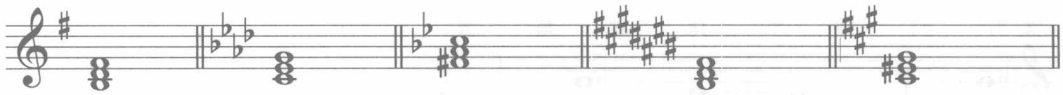
♭B和大Ⅵ　A大调Ⅲ　♭E和大Ⅳ　♭A大调Ⅵ　F大调Ⅱ



c和小vii　g和小vi　f和小vii　ba和小ii　#g和小v

26. 写出下列调式中指定的和弦：

♭E和大Ⅵ　#C大调Ⅱ　E和大Ⅳ　♭E大调Ⅶ　#F大调Ⅵ

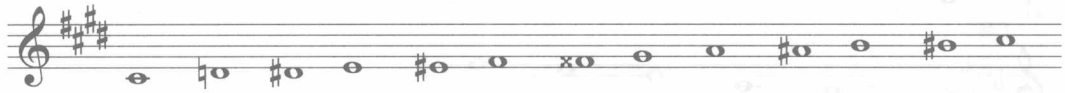


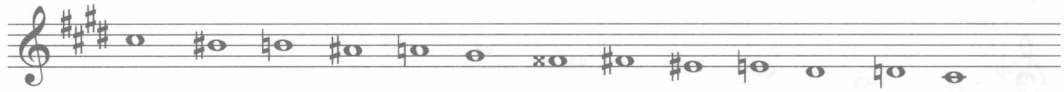
c和小v　f小调v　g和小vii　#a和小ii　#f和小v

27. 写出下列调式的半音阶：

A大调

#c小调





28. 将下面的五线谱翻译成简谱：

①

1=♭D $\frac{4}{4}$

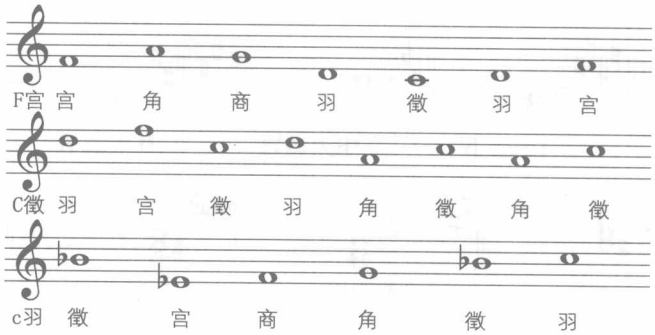
3 5 i 5 6· 0 | 6 6 5 5♯4 5· 0 | 3 ♯4 6 3 — | 7 7 1 2♯2 3 — ||

②

1= B $\frac{4}{4}$

3♯3 6 3 0 | 3♯2 5 4 0 | i i 6 ♯6· 0 | 4 ♯3 5 6 — ||

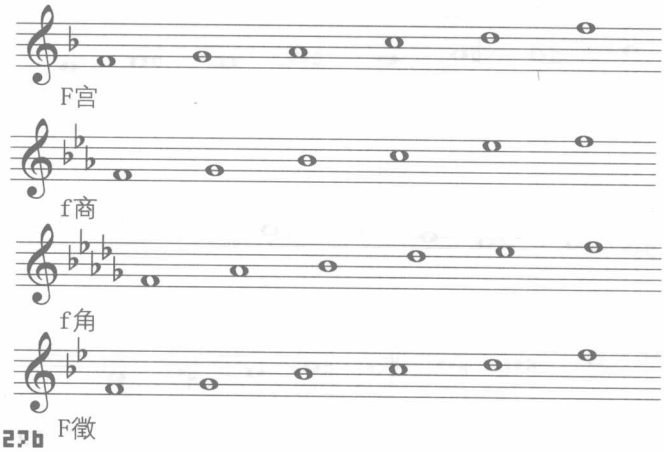
29. 标明民族调式的调名及其音级名称：



30. 写出下列五个民族调式名称并说明它们的关系：

它们分别是F宫、g商、d羽、C徵、a角，它们的关系是同宫系统调。

31. 按要求写出下面同主音调音阶：

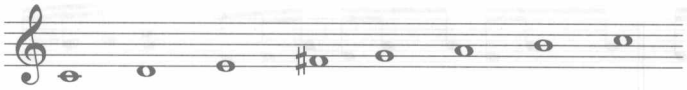


f羽

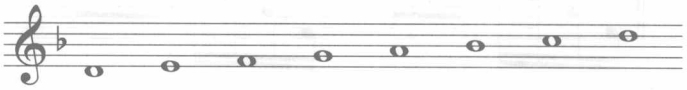
32. 假定下面各组音的最后一个是民族调式的主音，请写出它们的调式名称：

① g商六声加清角
② a羽六声加变徵
③ e羽五声
④ f徵六声加闰

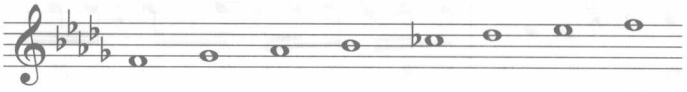
33. 分别写出C宫雅乐、d羽清乐、f角燕乐音阶：



C宫雅乐



d羽清乐



f角燕乐

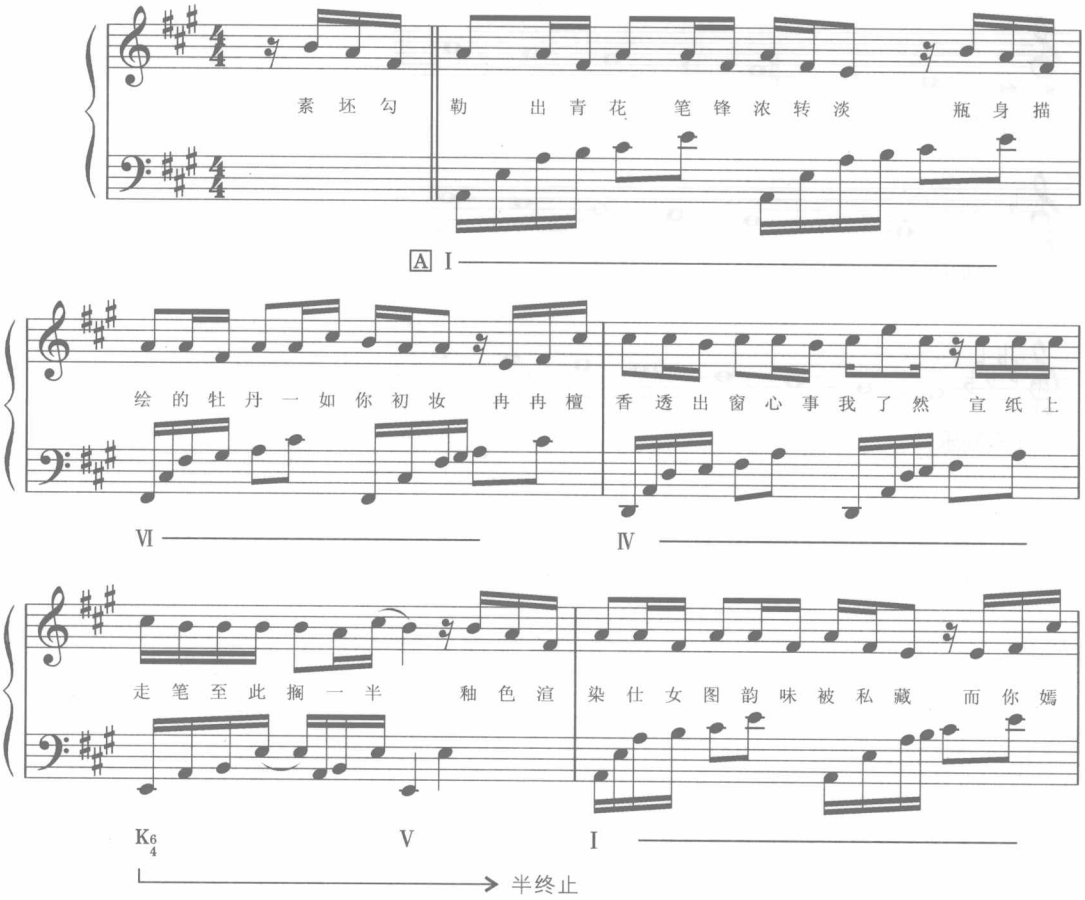
附录二：和声分析实例

本附录节选部分流行金曲、欧美经典歌曲、经典乐曲进行和声分析，希望读者在这些作品分析之后，能掌握和声配置的一些规律，从而指导自己的实践。

1. 流行金曲和声分析

实例1）

周杰伦《青花瓷》



然的一笑如含苞待放　你的美　一缕飘　散去到我去不了的地方

Ⅲ　Ⅵ　Ⅳ　Ⅴ

B段

天青色　等烟雨　而我在等你　炊烟袅

Ⅰ　Ⅳ

A大调终止式

袅升起　隔江千万里　在瓶底　书汉隶仿前朝的飘逸　就当我

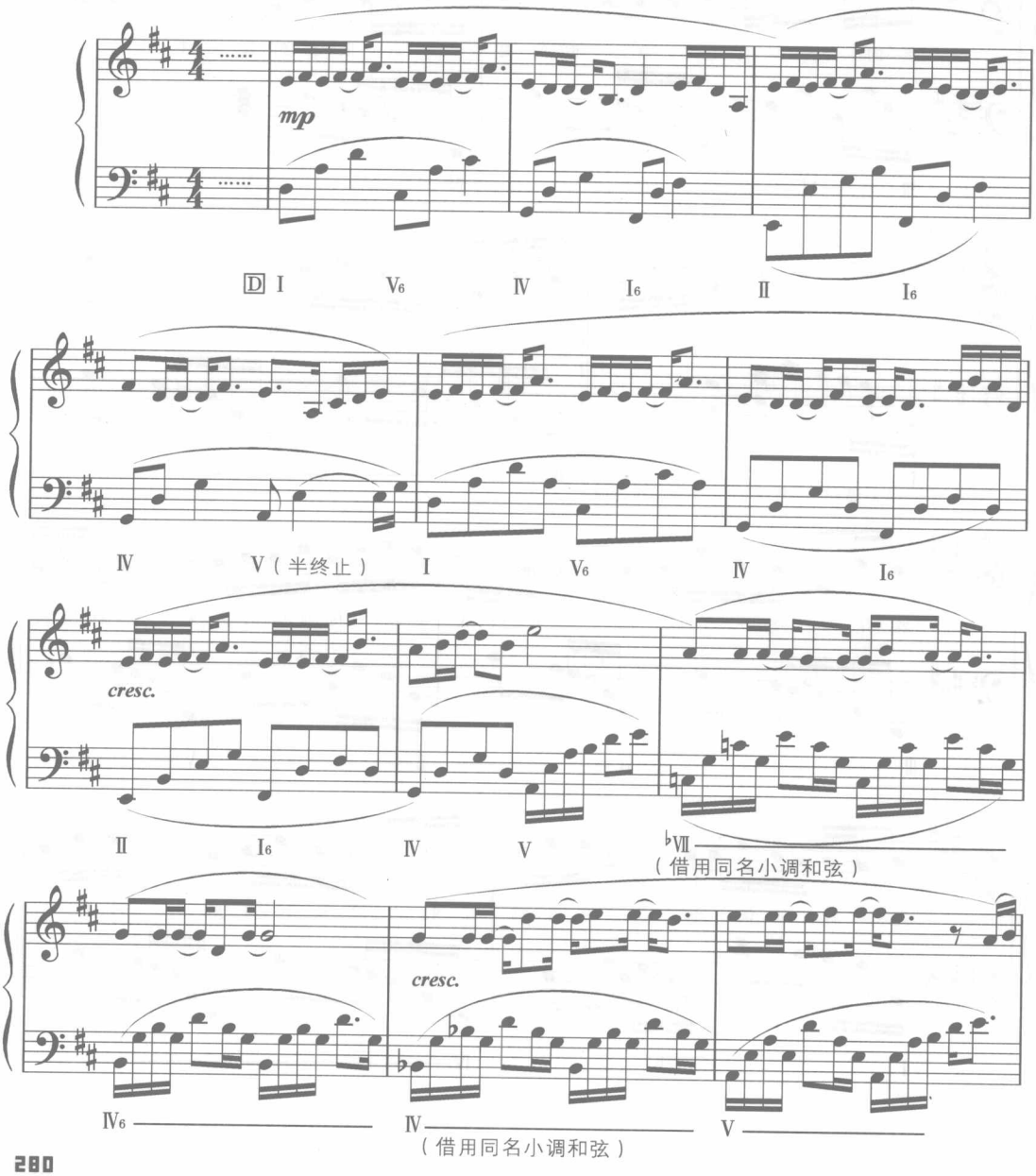
Ⅲ　Ⅵ　Ⅱ　Ⅴ

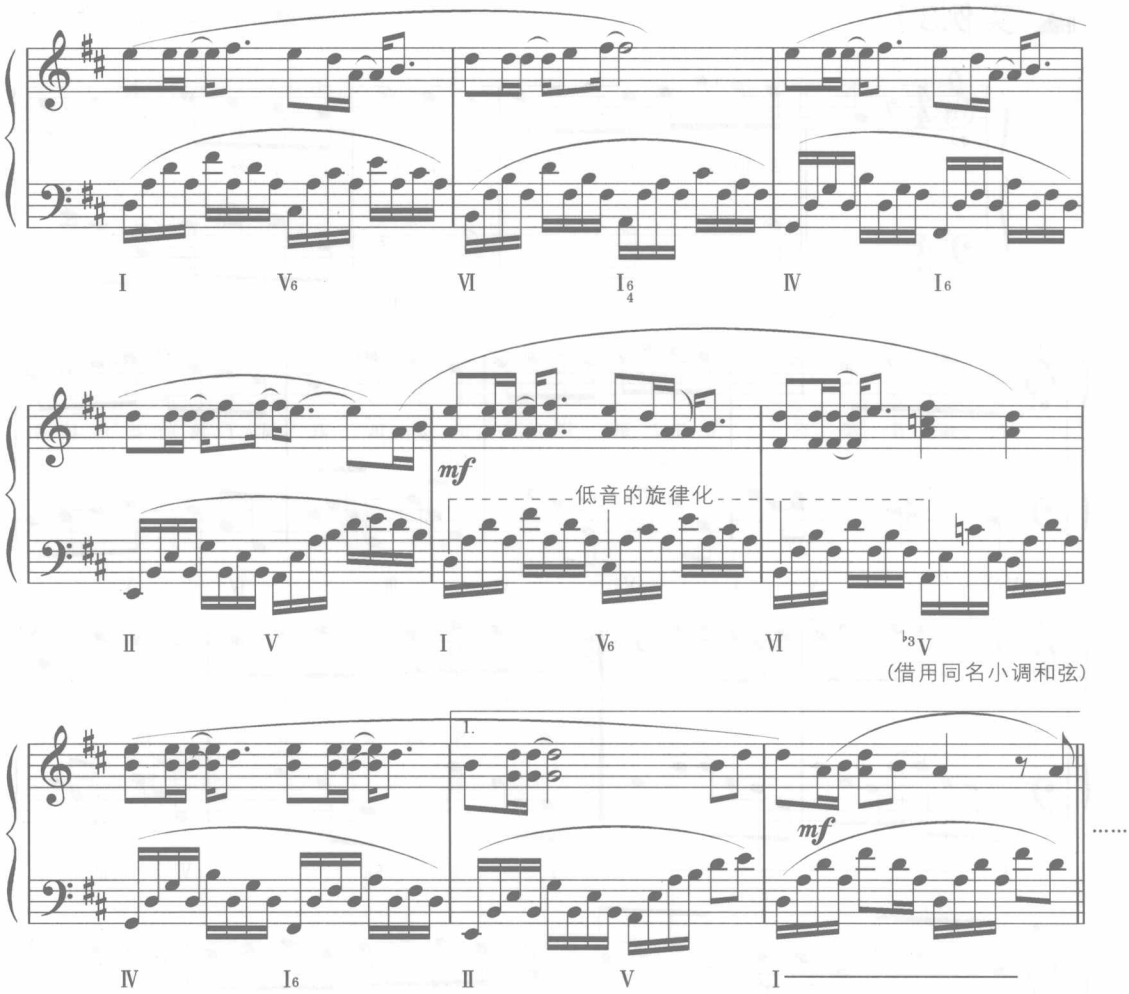
为遇见　你伏笔　天青色　等烟雨　而我在等你　月色被……

Ⅰ　V_7/IV　Ⅳ

实例2）

周杰伦《千里之外》

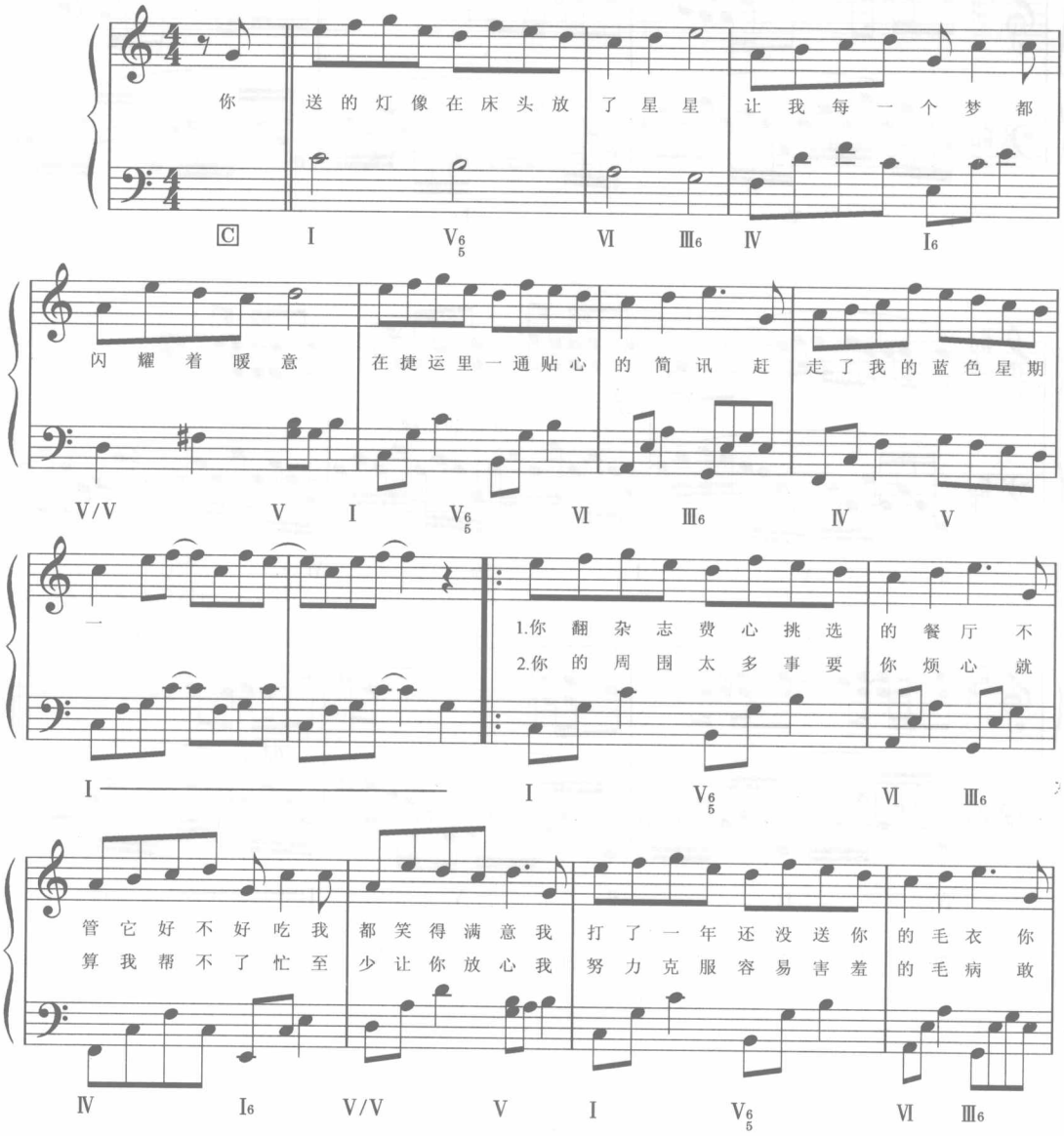

mp
D I V6 IV I6 II I6
IV V（半终止） I V6 IV I6
cresc.
II I6 IV V ♭VII
（借用同名小调和弦）
cresc.
IV6 IV V
（借用同名小调和弦）

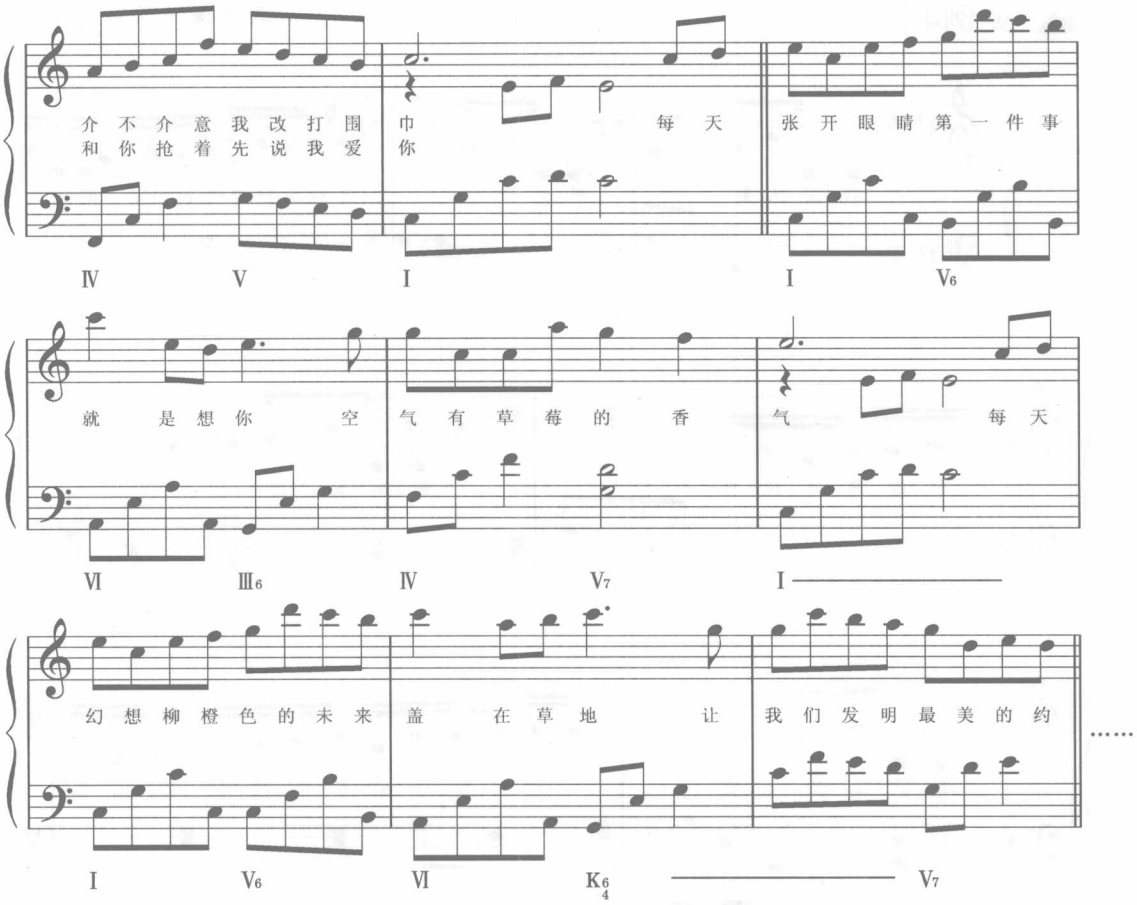


此曲很注重低音的旋律化，另外借用同名小调Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ各和弦，显得很有特色。

实例3）

梁静茹《每天第一件事》

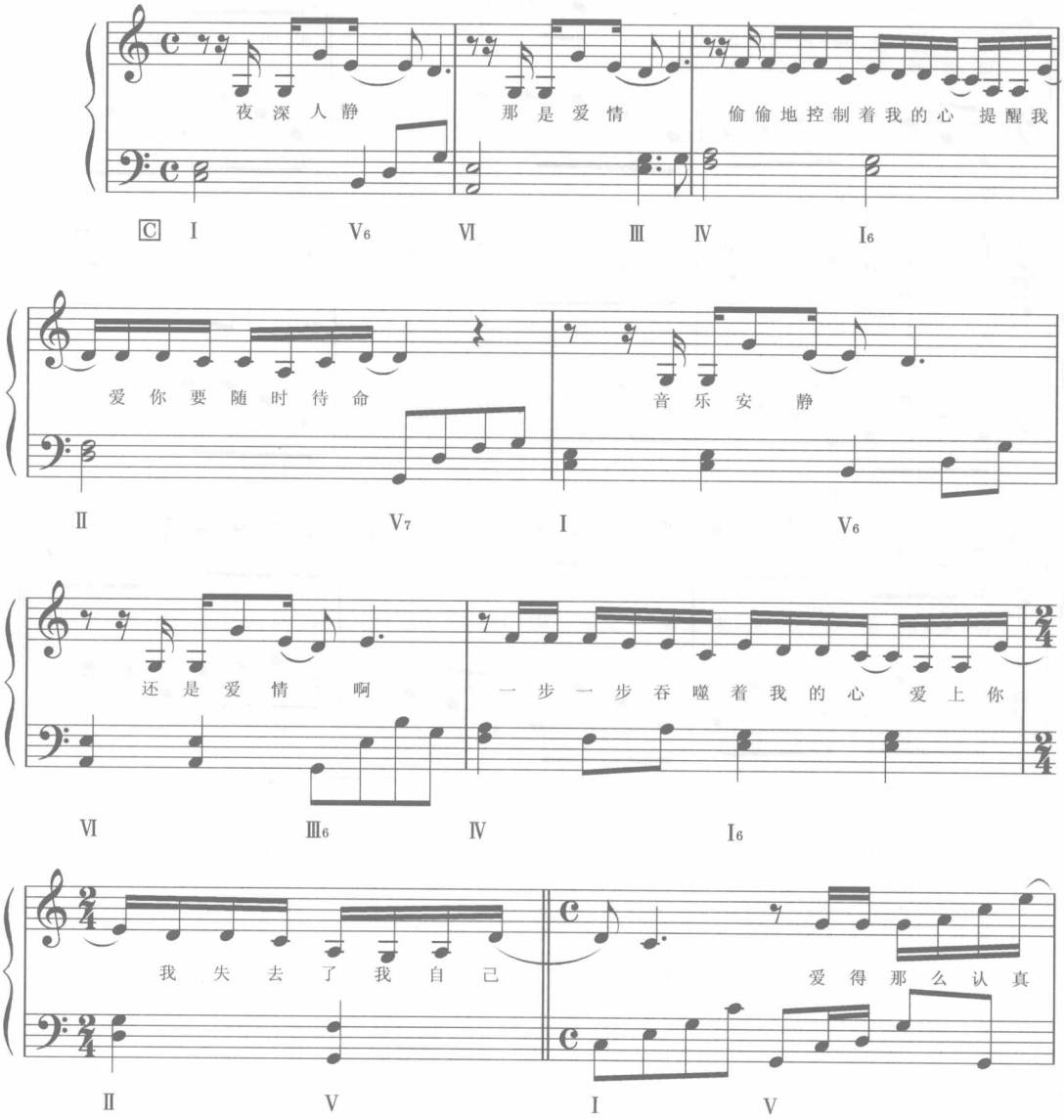


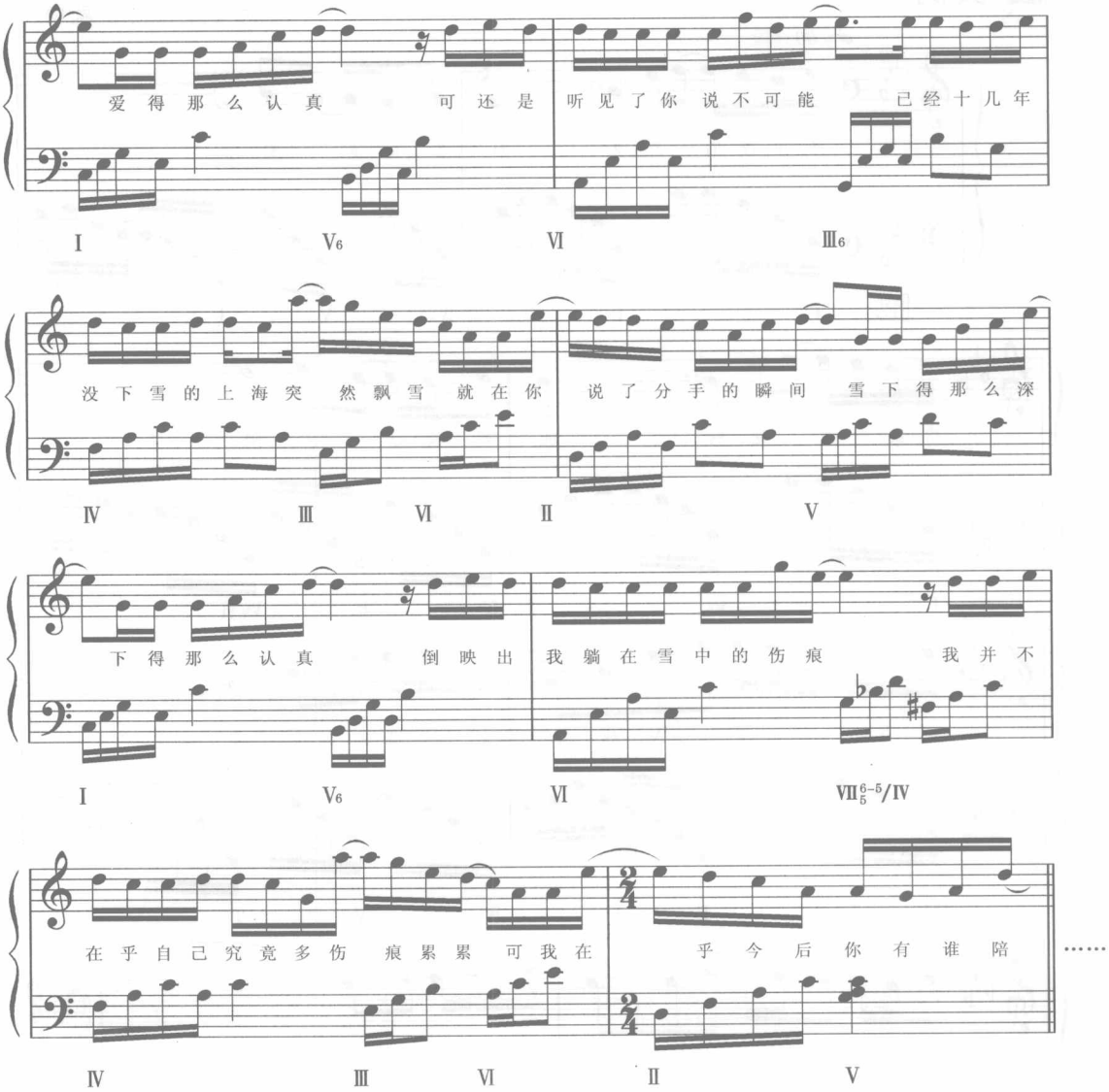


此曲的和声基本是同一序进的速度，整体统一。

实例4）

薛之谦《认真的雪》

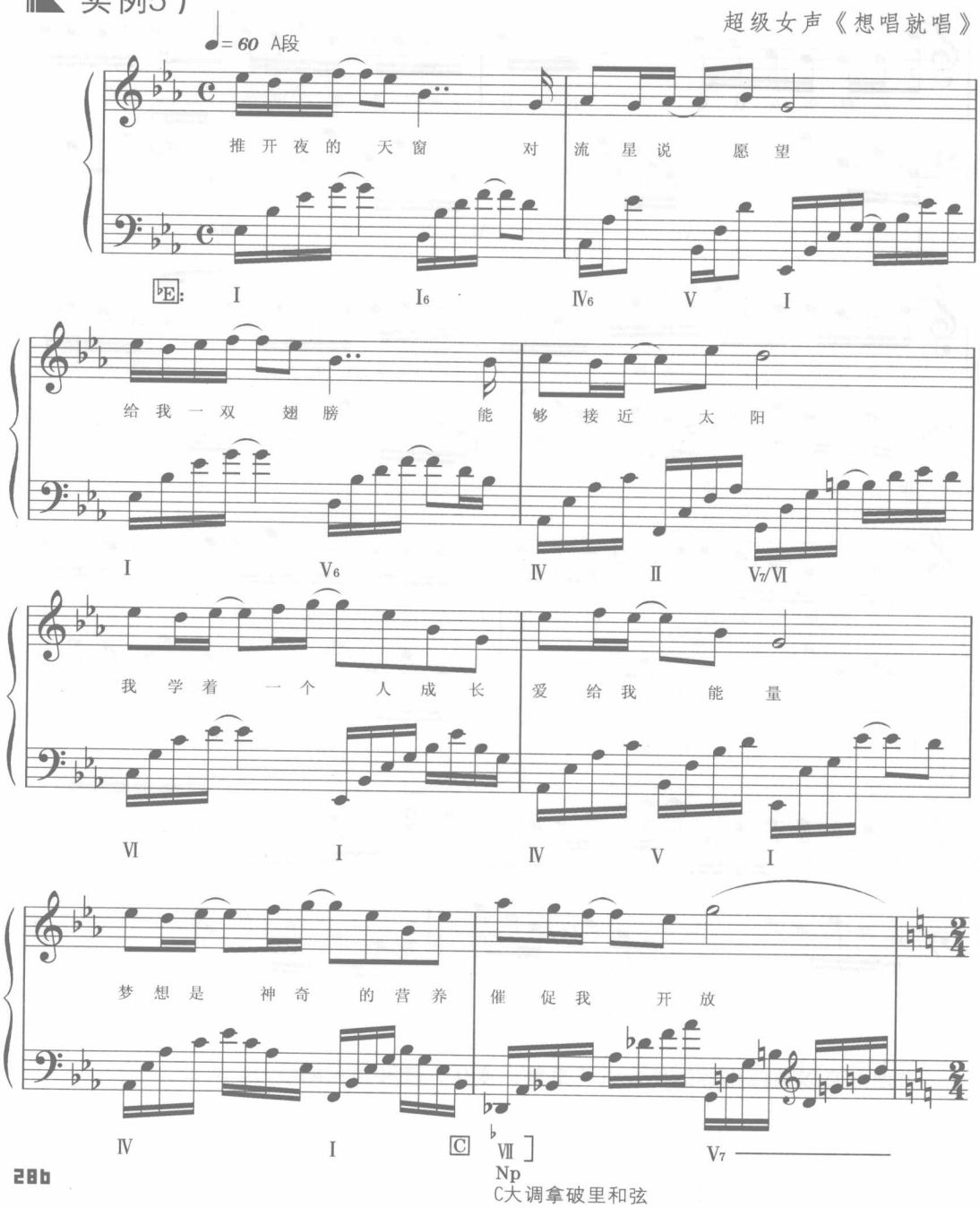

夜深人静
那是爱情
偷偷地控制着我的心 提醒我
C I V6 VI III IV I6
爱你要随时待命
音乐安静
II V7 I V6
还是爱情啊
一步一步吞噬着我的心 爱上你
VI III6 IV I6
我失去了我自己
爱得那么认真
II V I V



该曲一直以前四小节的低音进行重复、变化，使和声风格统一。

实例5）

超级女声《想唱就唱》



B段

想唱就　唱要唱得响亮　就算没有人为我鼓掌　至少我

Ⅳ　Ⅴ　$Ⅰ_6$　$Ⅴ_7/Ⅱ$

还能够　勇敢地自我欣赏　想唱就

Ⅳ　Ⅴ　Ⅰ

唱要唱得漂亮　就算这舞台多空旷　总有一天

Ⅳ　Ⅴ　Ⅴ/Ⅵ　Ⅵ

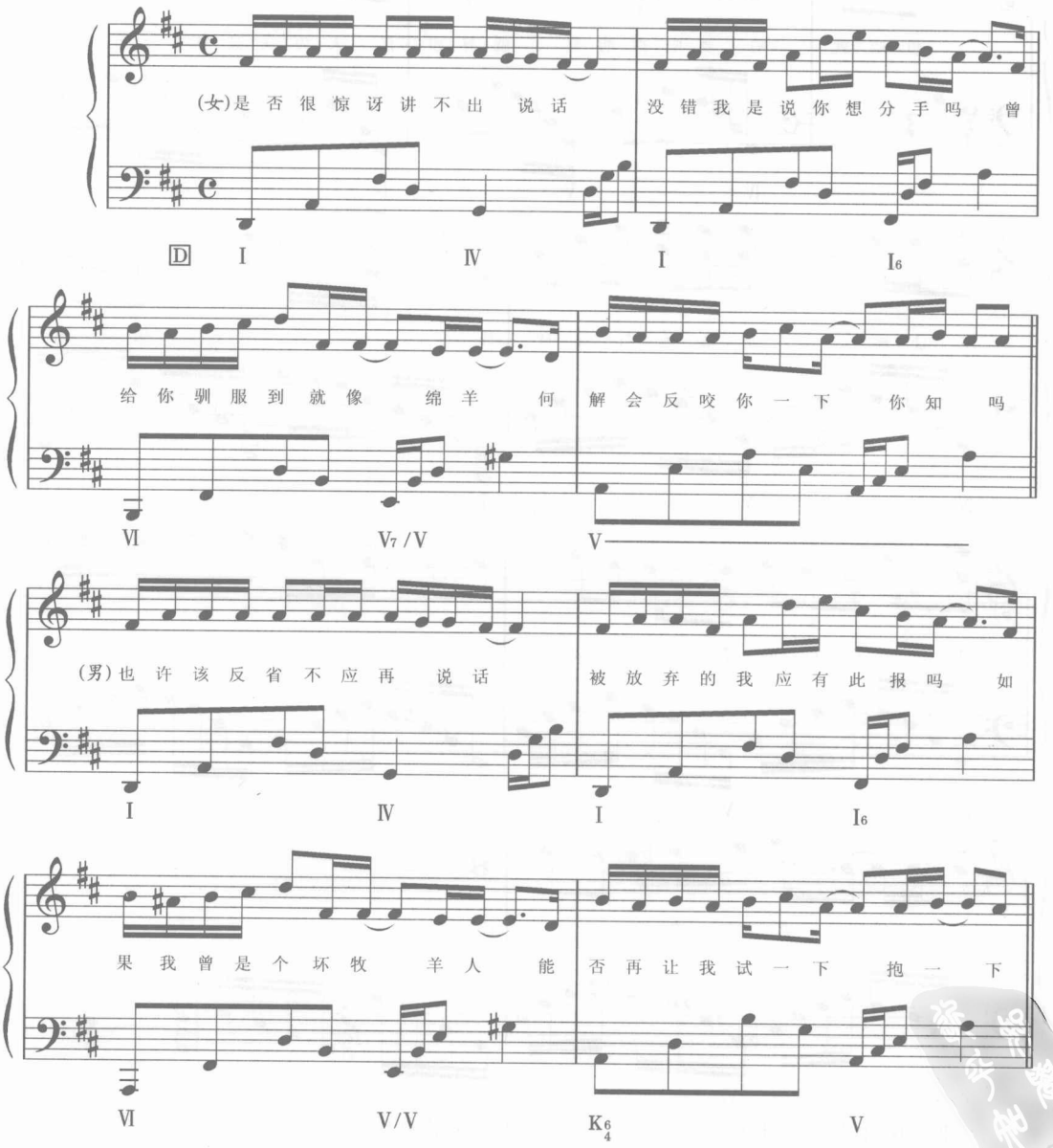
能看到　挥舞的荧光棒

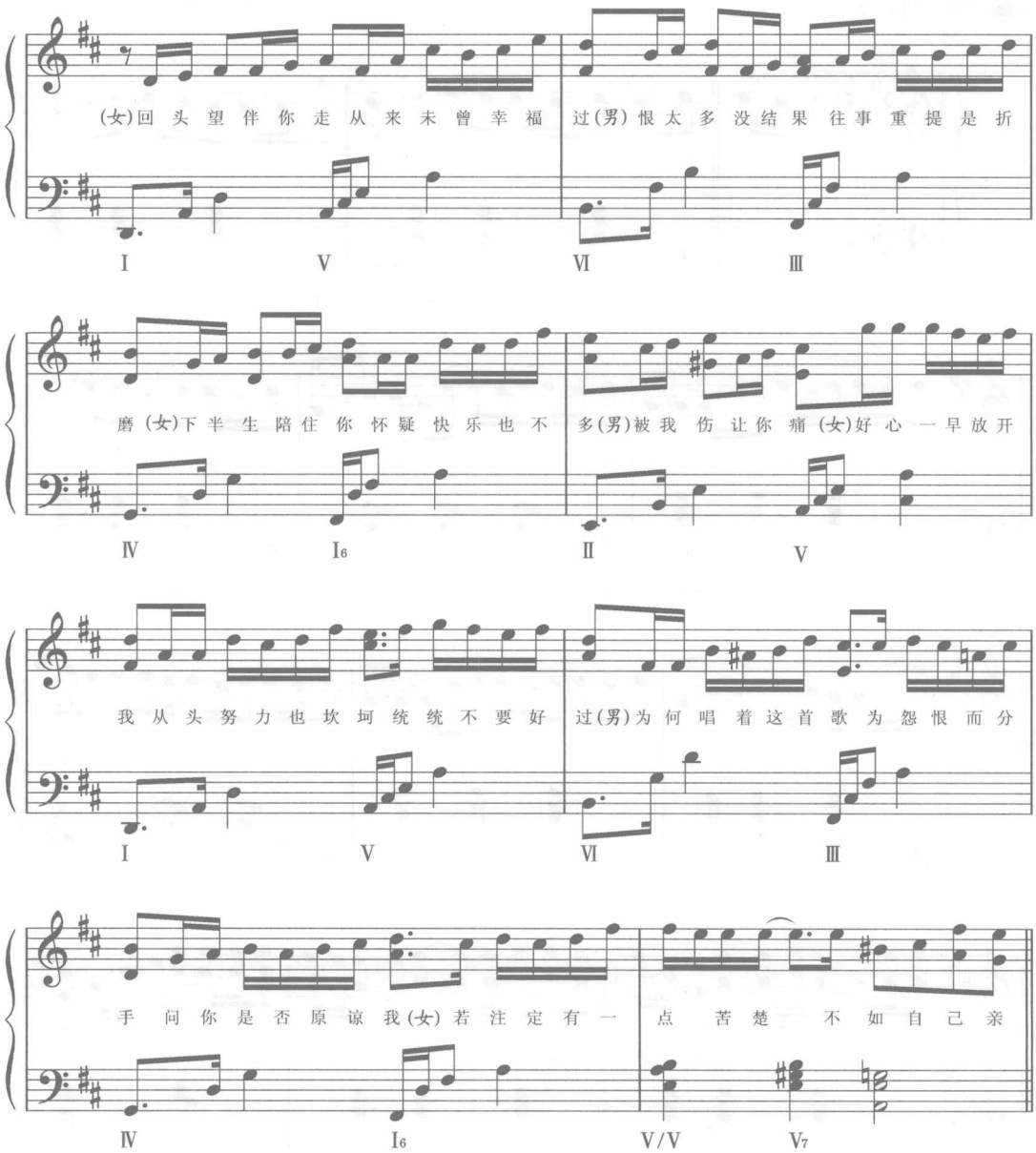
Ⅳ　♭Ⅵ　Ⅴ

此曲运用Np（拿破里和弦）转调，富有特色，B段中几个副属和弦的运用也很有韵味。

实例6）

卢巧音/王力宏《好心分手》

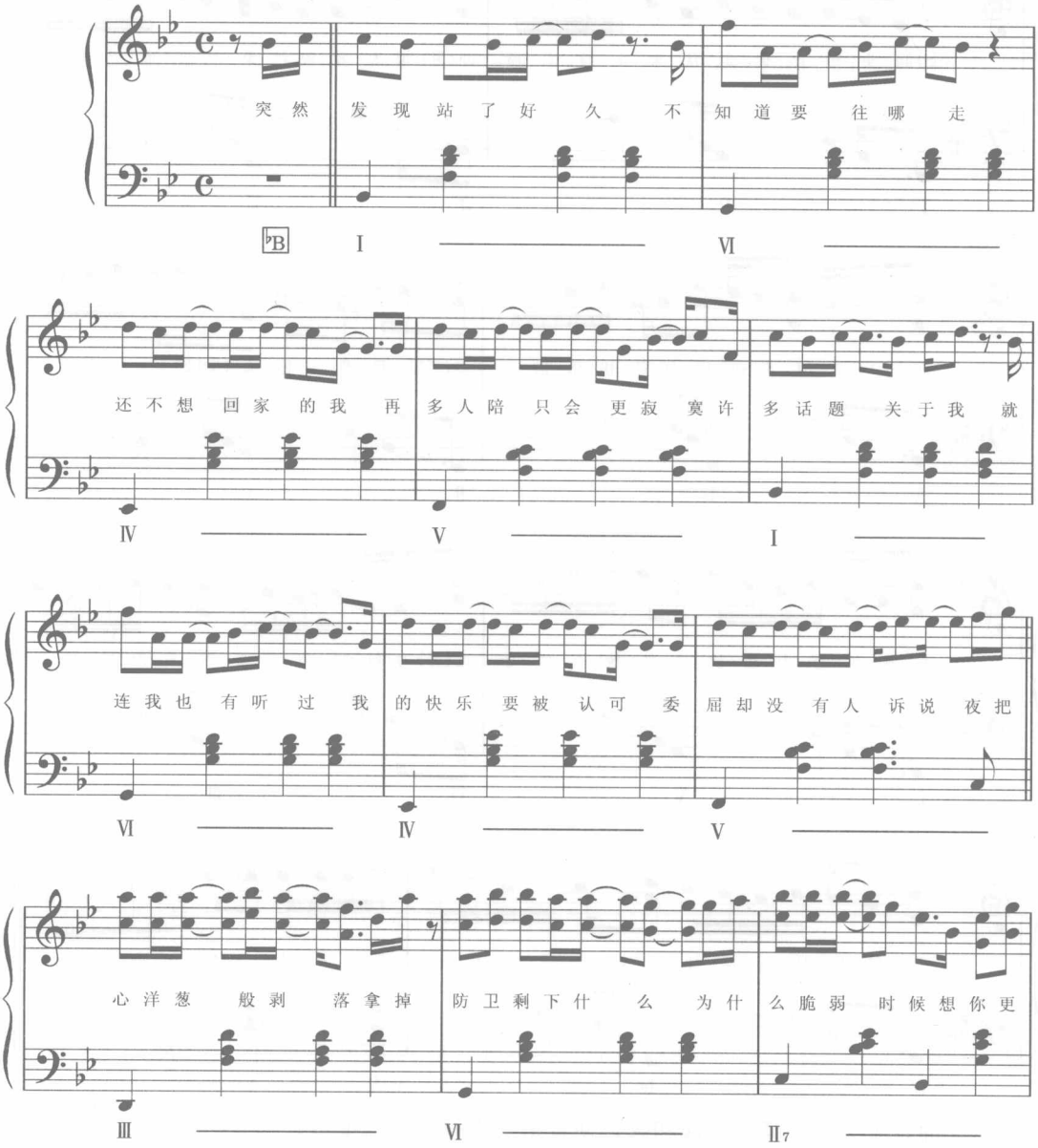


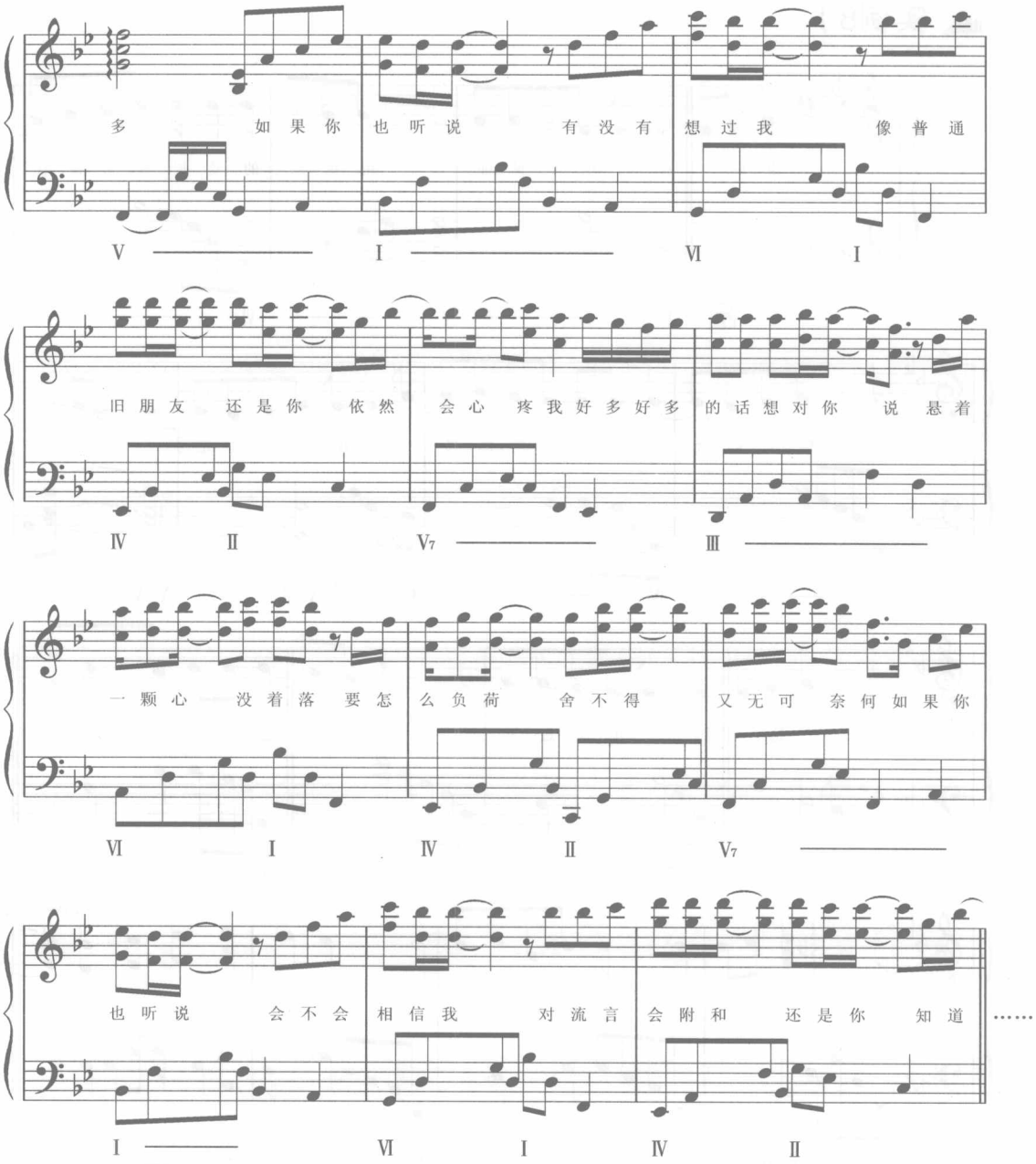


此曲几个重要句读都用属和弦，使音乐一直得以向前推进。

实例7）

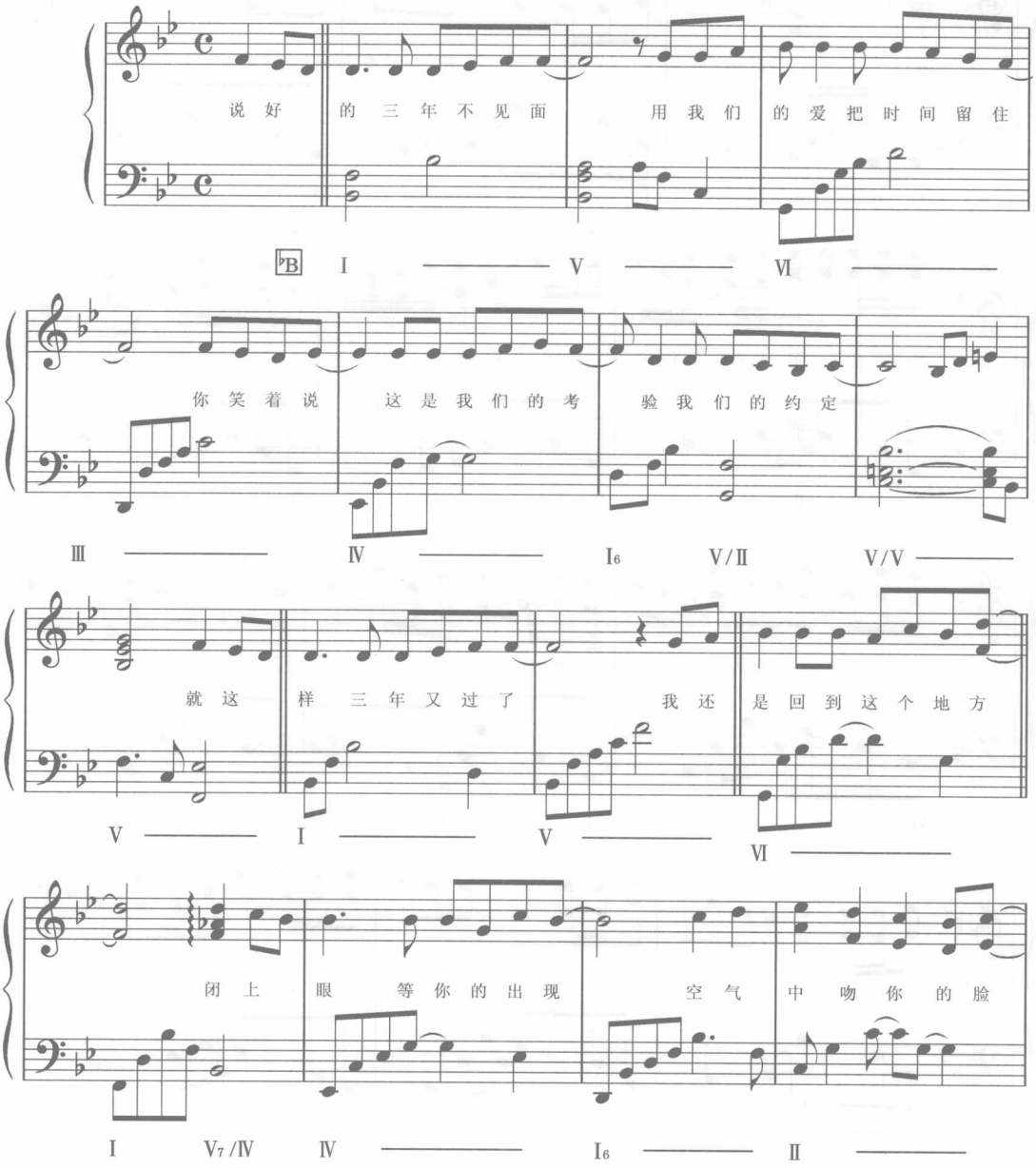
张惠妹《如果你也听说》

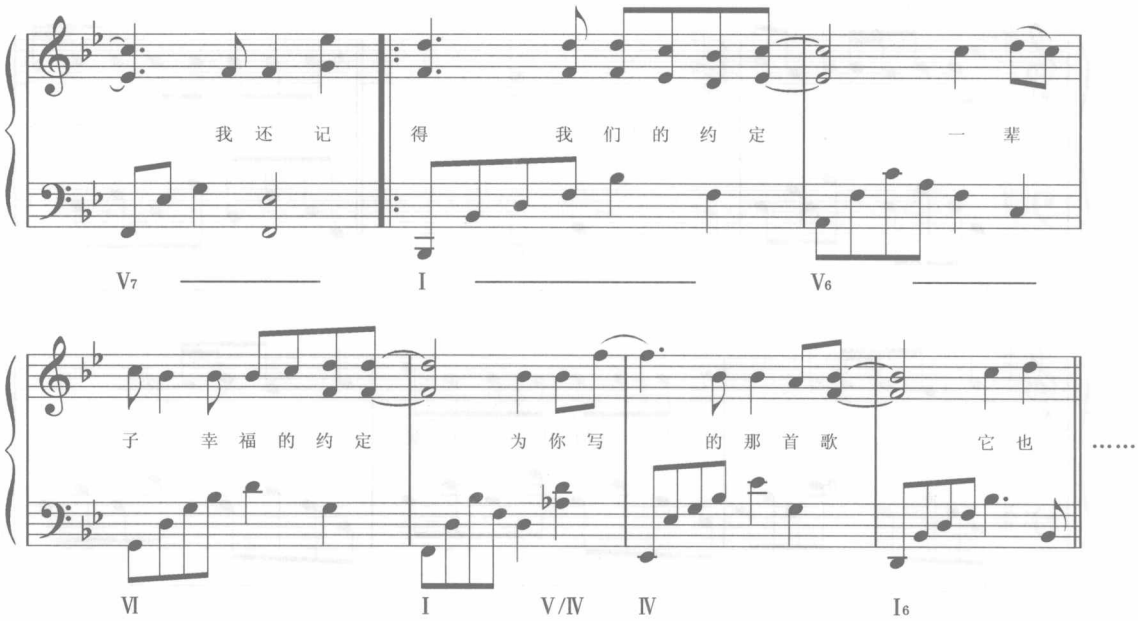



多　如果你　也听说　有没有　想过我　像普通
V　I　VI　I
旧朋友　还是你　依然　会心　疼我好多好多　的话想对你　说　悬着
IV　II　V7　III
一颗心　没着落　要怎　么负荷　舍不得　又无可　奈何如果你
VI　I　IV　II　V7
也听说　会不会　相信我　对流言　会附和　还是你　知道　……
I　VI　I　IV　II

实例8）

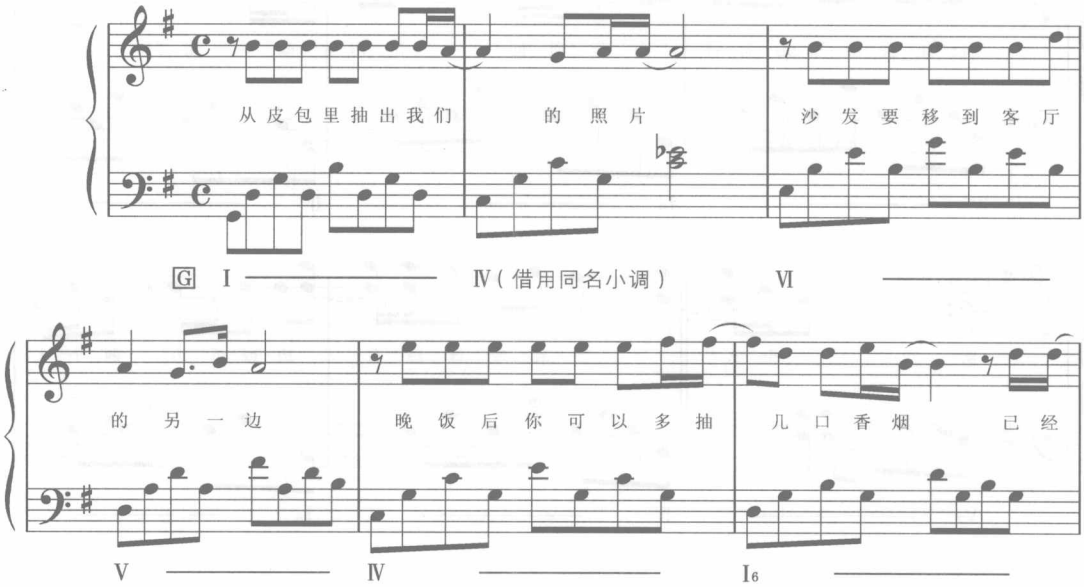
光 良《约定》

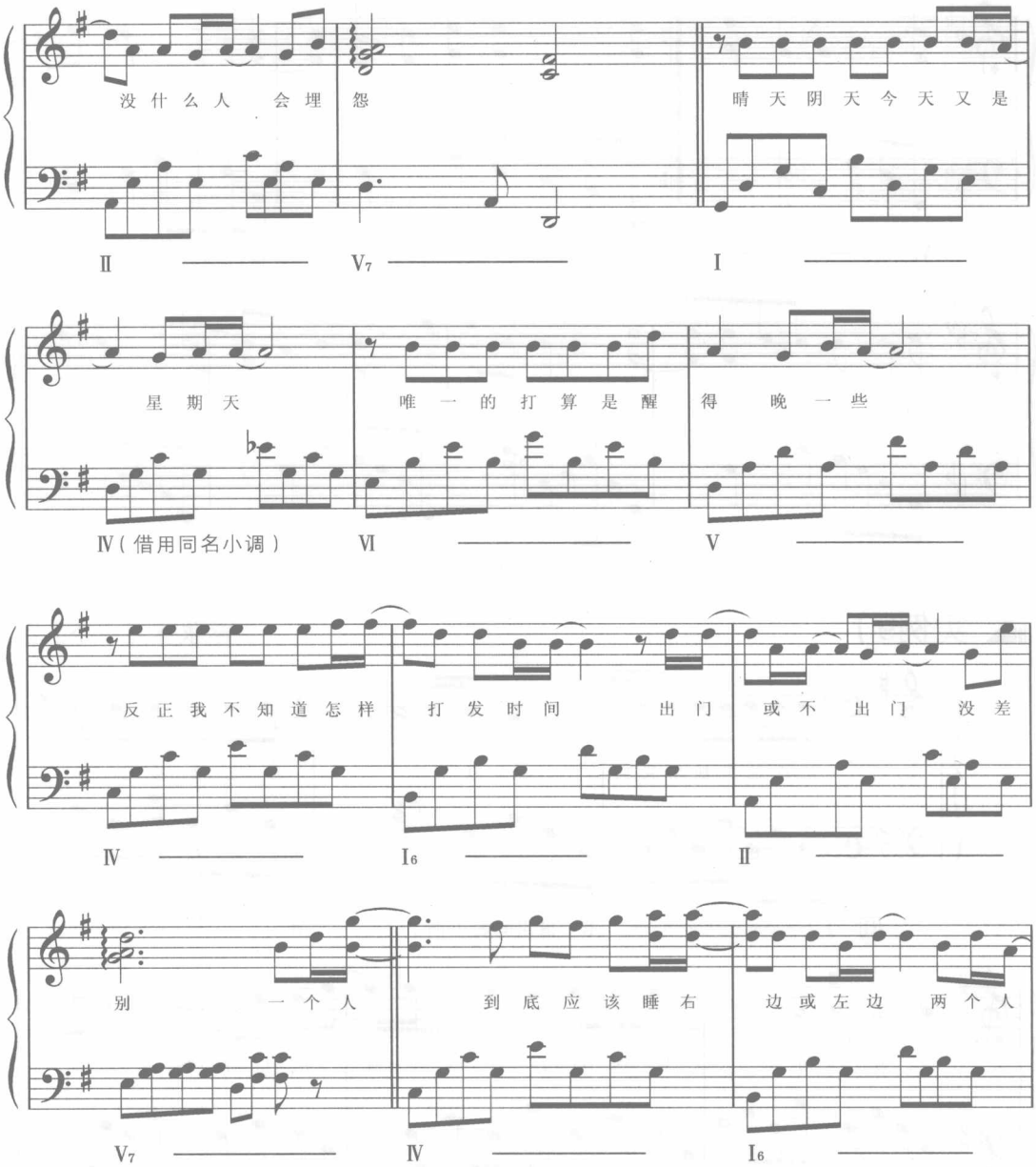

说 好 的 三 年 不 见 面 用 我 们 的 爱 把 时 间 留 住
B I V VI
你 笑 着 说 这 是 我 们 的 考 验 我 们 的 约 定
III IV I6 V/II V/V
就 这 样 三 年 又 过 了 我 还 是 回 到 这 个 地 方
V I V VI
闭 上 眼 等 你 的 出 现 空 气 中 吻 你 的 脸
I V7/IV IV I6 II

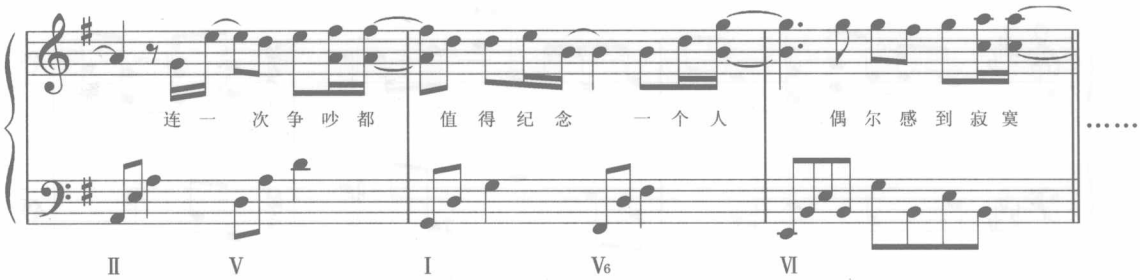

我还记得我们的约定一辈
子幸福的约定为你写的那首歌它也……
V7 I V6
VI I V/IV IV I6

实例9）

蔡依林《一个人》

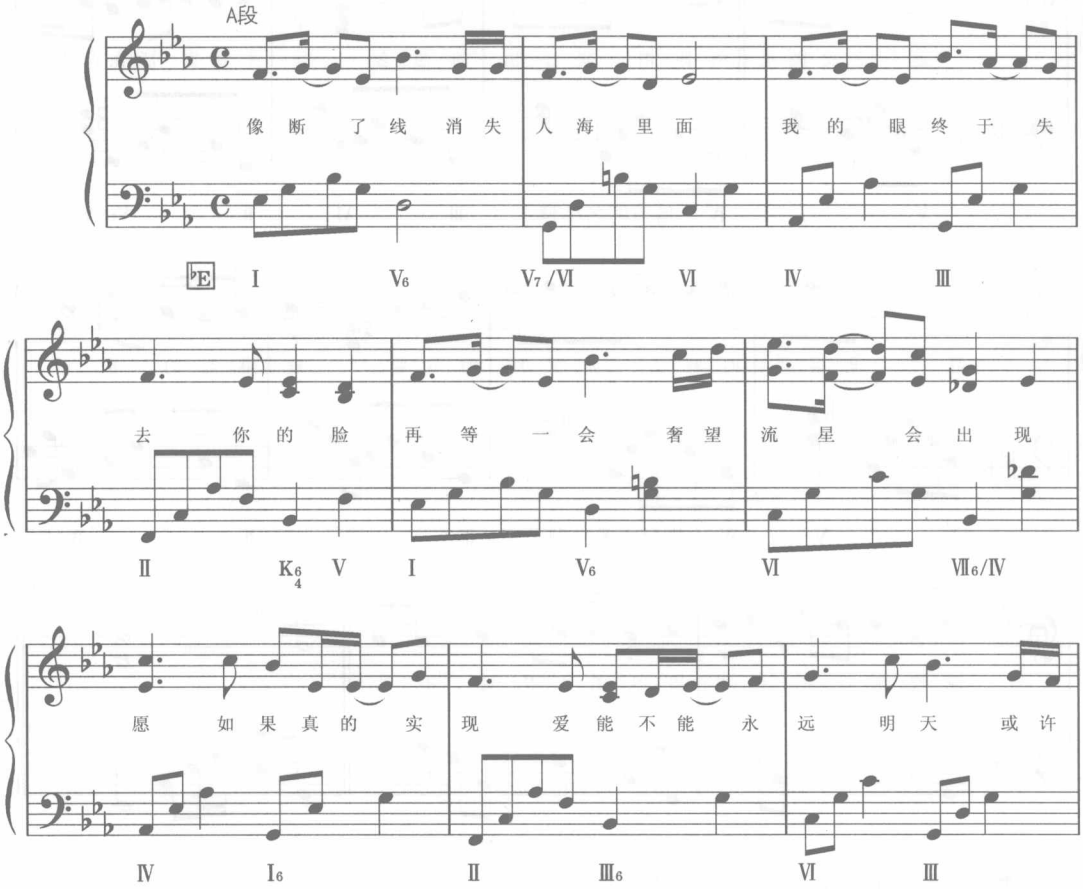

从皮包里抽出我们的照片沙发要移到客厅
的另一边晚饭后你可以多抽几口香烟已经
G I IV（借用同名小调） VI
V IV I6

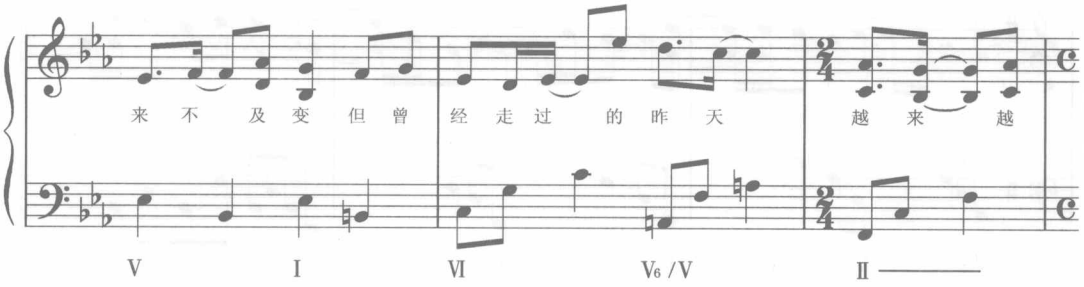

没什么人 会埋怨
晴天阴天今天又是
星期天
唯一的打算是醒
得晚一些
反正我不知道怎样
打发时间 出门
或不出门 没差
别 一个人
到底应该睡右
边或左边 两个人
II
V7
I
IV（借用同名小调）
VI
V
IV
I6
II
V7
IV
I6

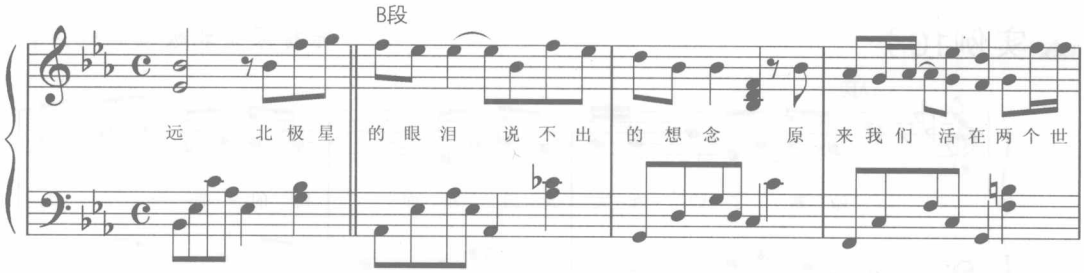


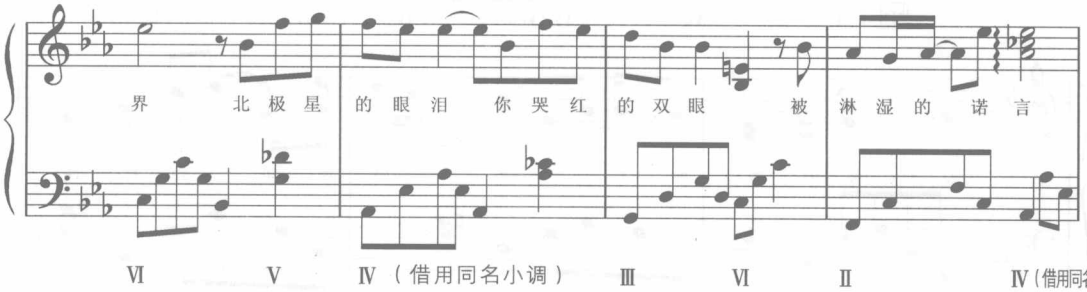
实例10）

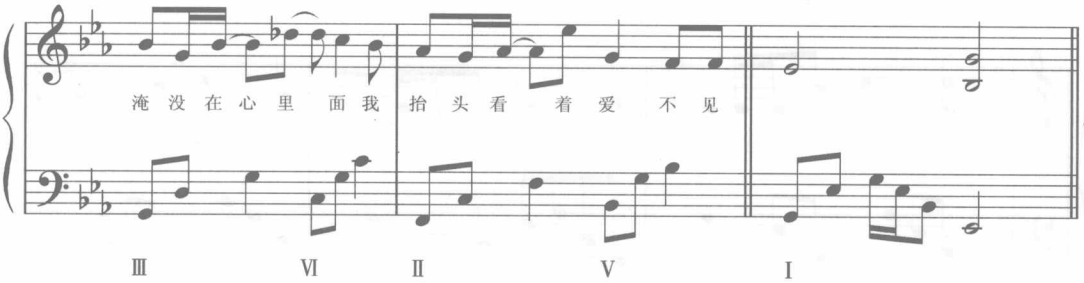
张栋梁《北极星的眼泪》









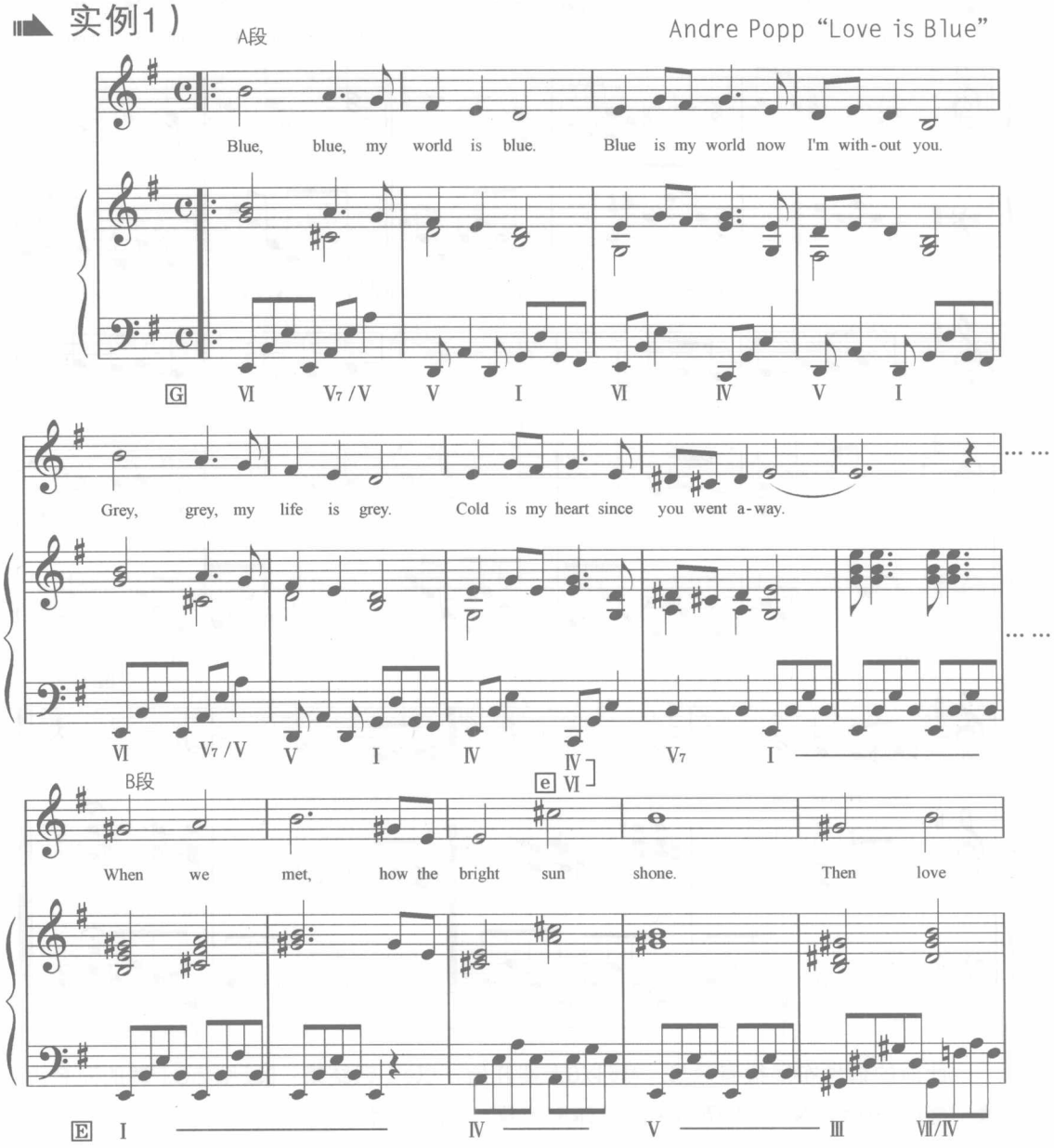


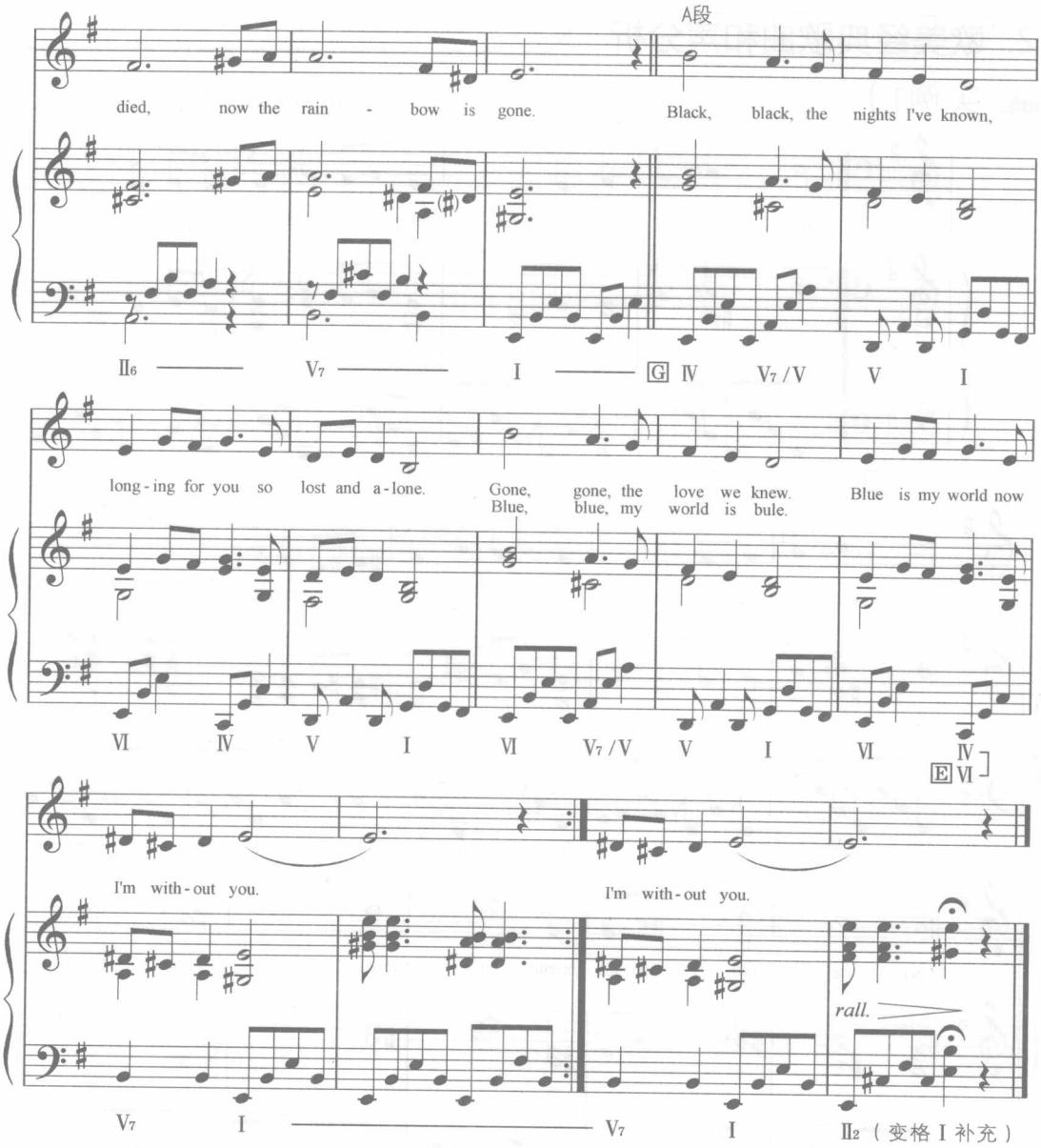
整个B段多次使用大小调的交替和声。

2. 欧美经典歌曲和声分析

实例1）

Andre Popp “Love is Blue”

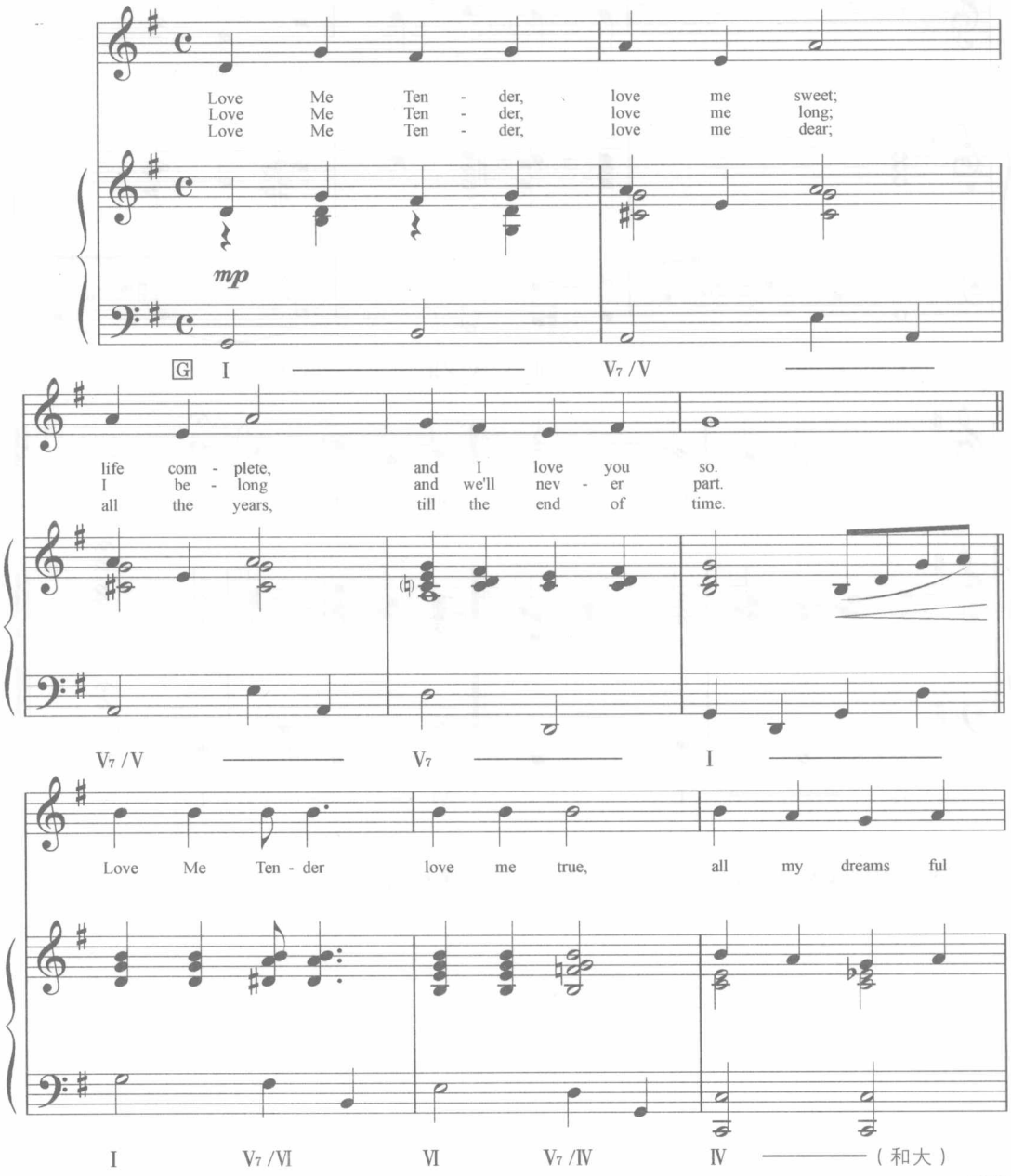


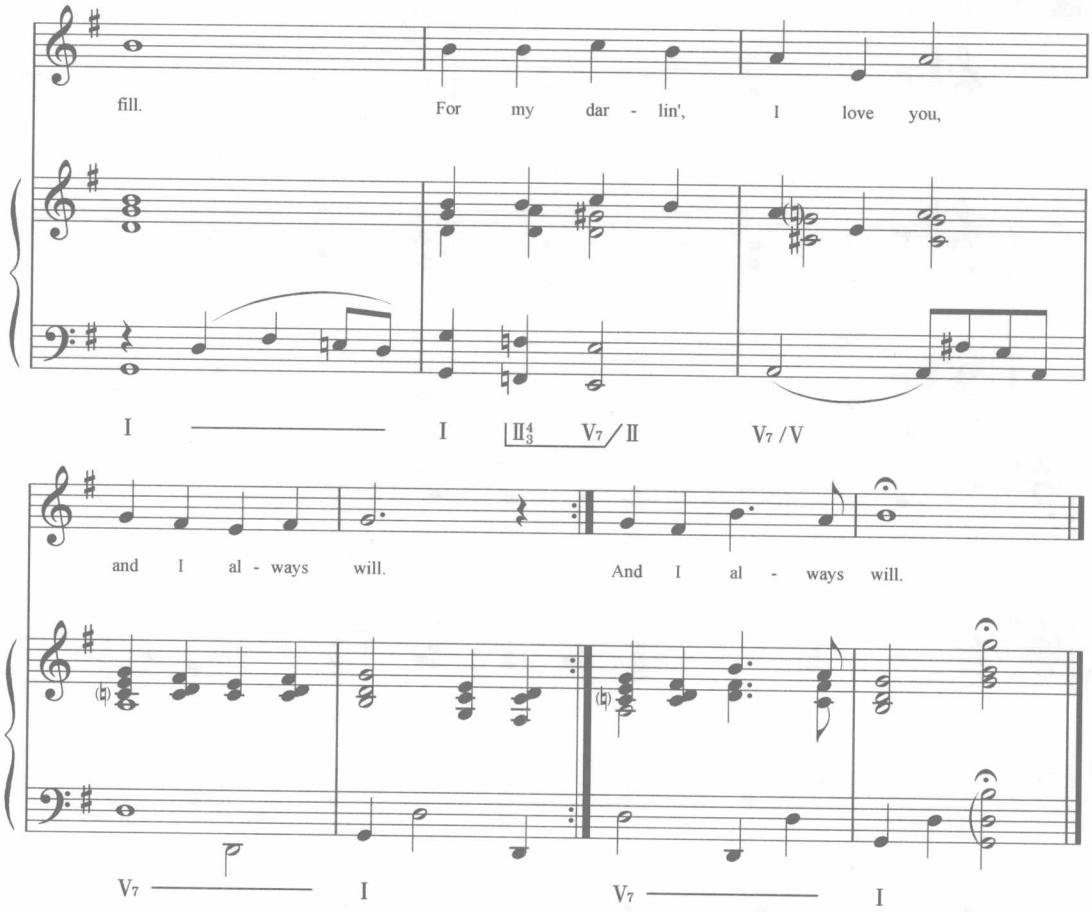


此曲的调性布局很有意思：A段以G大调开始，以e小调结束；B段则为e小调的同名大调；再现A段时，又以E大调结束。总体上来看，调性交替处理得很灵活。

实例2）

Elvis Presley&Vera Matson “Love Me Tender”





此曲的副属和弦应用较多，还用了一次副下属和弦。

实例3）

Andrew Webber "Memory"

A段

Mid - night Not a sound from the pave - ment. Has the moon lost her

C I VI

mem - 'ry? She is smil - ing a - lone. In the lamp light the wi - thered leaves col -

IV III II

lect at my feet And the wind be - gins to moan.

VI7 V7 I

Mem - 'ry All a - lone in the moon - light I can smile at the old days, I was beau - ti - ful

I VI IV

then. I re - mem - ber the time I knew what hap - pi - ness was, let the

III II VI7

mem - 'ry live a - gain.

B段

Ev - 'ry street lamp

V7 I III IV

seems to beat a fa - tal - is - tic wam - ing

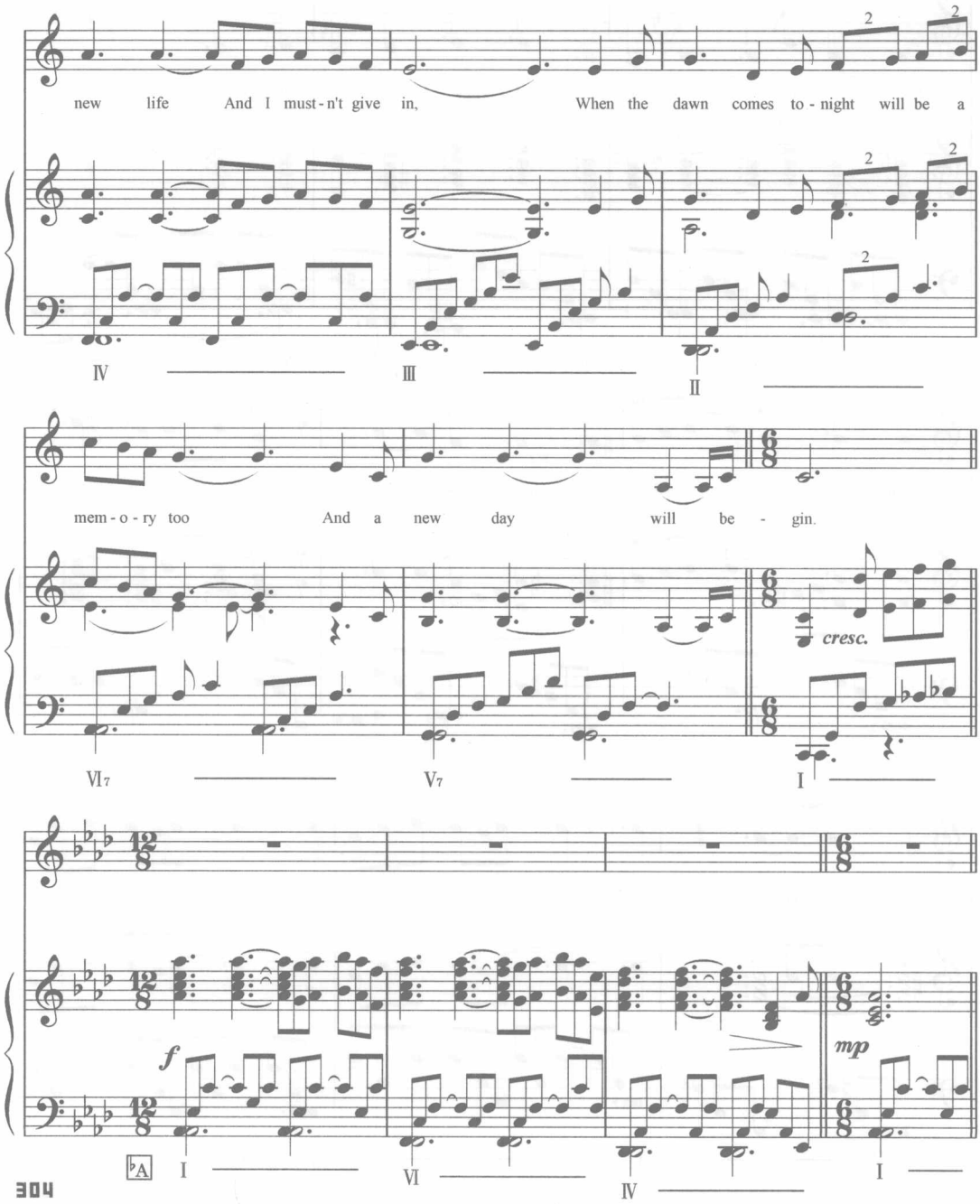
Ⅲ Ⅵ Ⅲ Ⅰ Ⅴ/Ⅴ Ⅴ

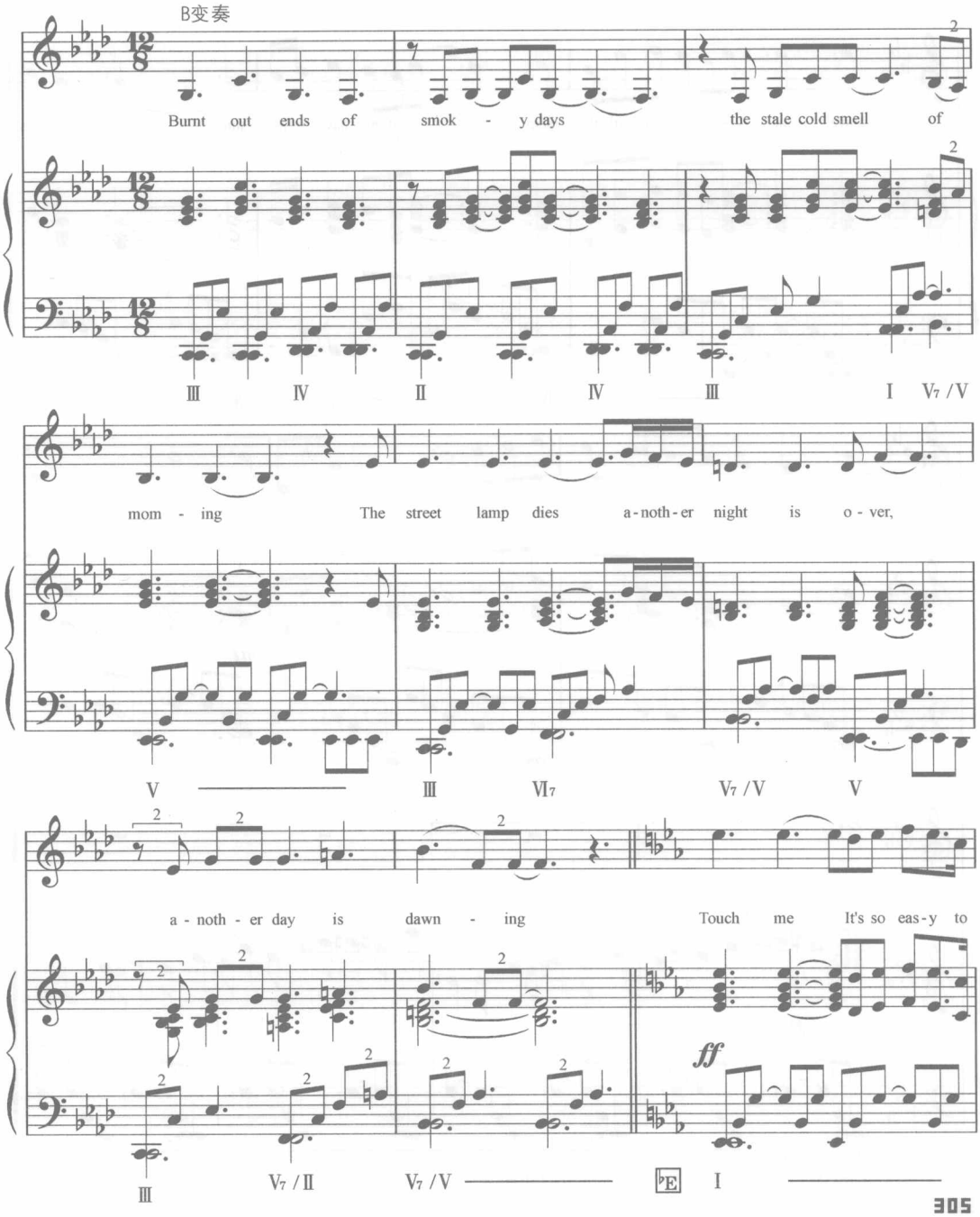
Some - one mut - ters and a street lamp gut - ters and soon it will be

Ⅲ $Ⅴ_7$/Ⅱ $Ⅴ_7$/Ⅴ Ⅴ Ⅲ $Ⅴ_7$/Ⅱ

morn - ing Day - light I must wait for the sun - rise, I must think of a

$Ⅴ_7$/Ⅴ Ⅰ Ⅵ


new life And I must-n't give in, When the dawn comes to-night will be a
IV III II
mem-o-ry too And a new day will be - gin.
cresc.
VI7 V7 I
f
mp
A
I VI IV I


B变奏
Burnt out ends of smok - y days the stale cold smell of
Ⅲ Ⅳ Ⅱ Ⅳ Ⅲ Ⅰ V7 /V
mom - ing The street lamp dies a-noth-er night is o - ver,
V Ⅲ Ⅵ7 V7 /V V
a - noth - er day is dawn - ing Touch me It's so eas-y to
ff
Ⅲ V7 /Ⅱ V7 /V ♭E Ⅰ

leave me All a-lone with the mem - 'ry Of my days in the sun. If you

touch me you'll un-der-stand what hap-pi-ness is. Look a new day has be-

gun.

此曲主题在不同调性上重复，给人深刻的印象。

实例4）

[意]蒂·卡普阿《啊，我的太阳！》

A段

1.啊　多　么　辉　煌　那　灿　烂　的　阳　光

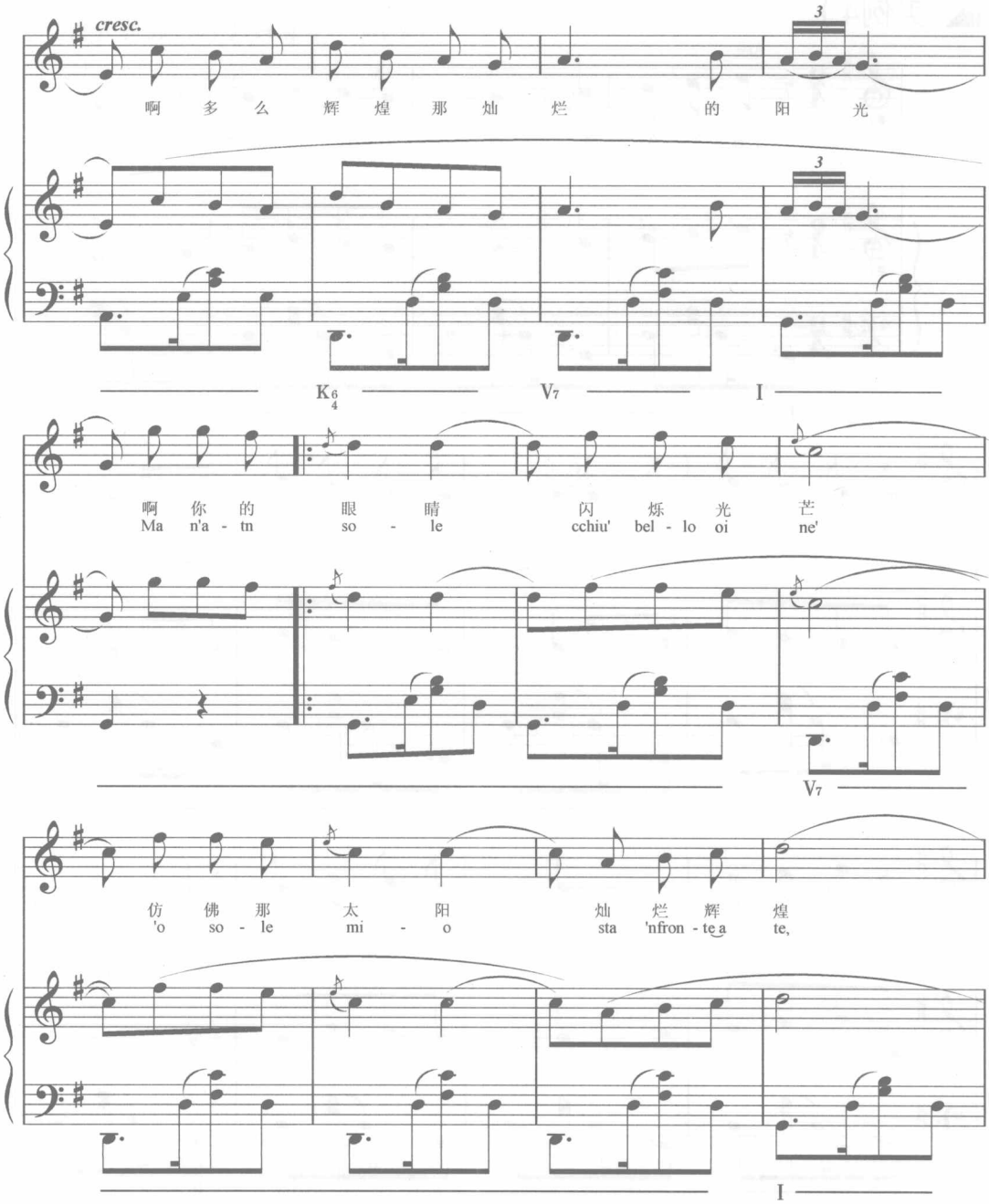
G　I　II

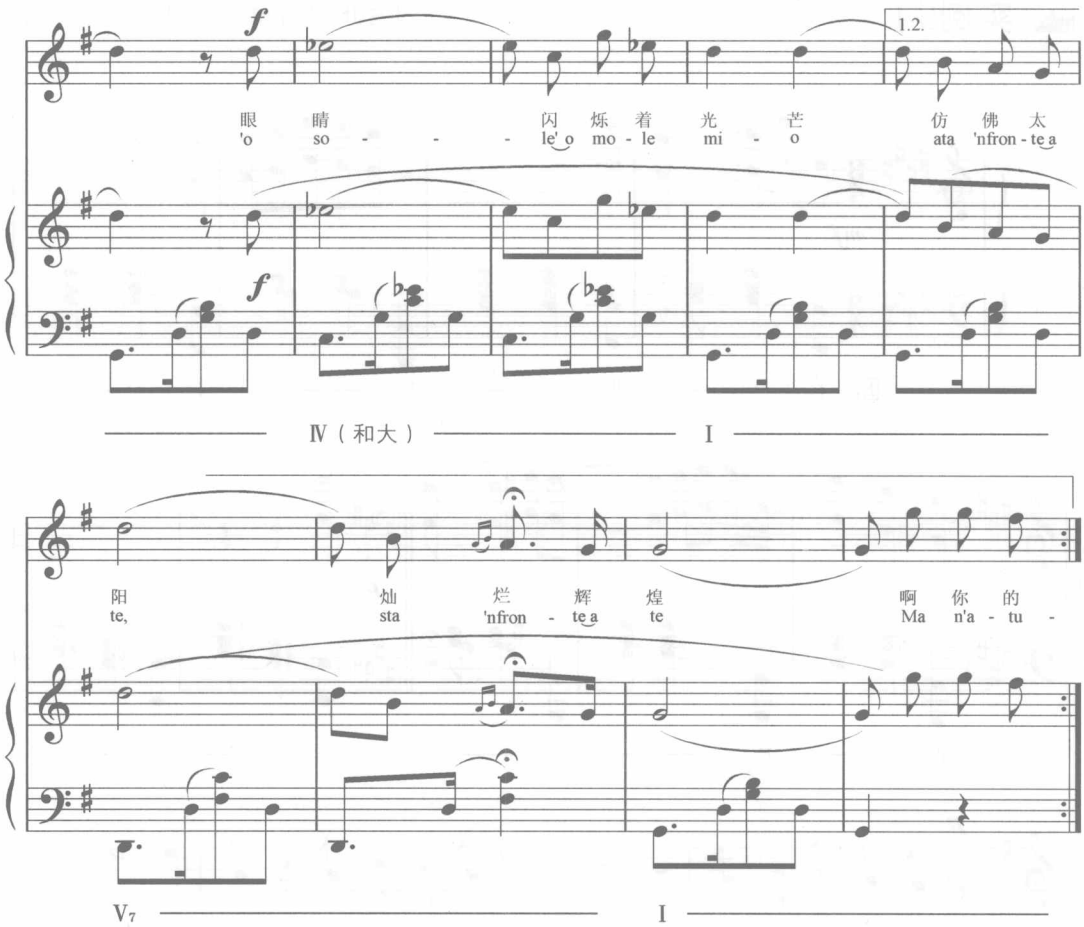
暴　风　雨　过　去　后　天　空　多　晴　朗！

V7　I

清　新　的　空　气　令　人　心　旷　神　怡，

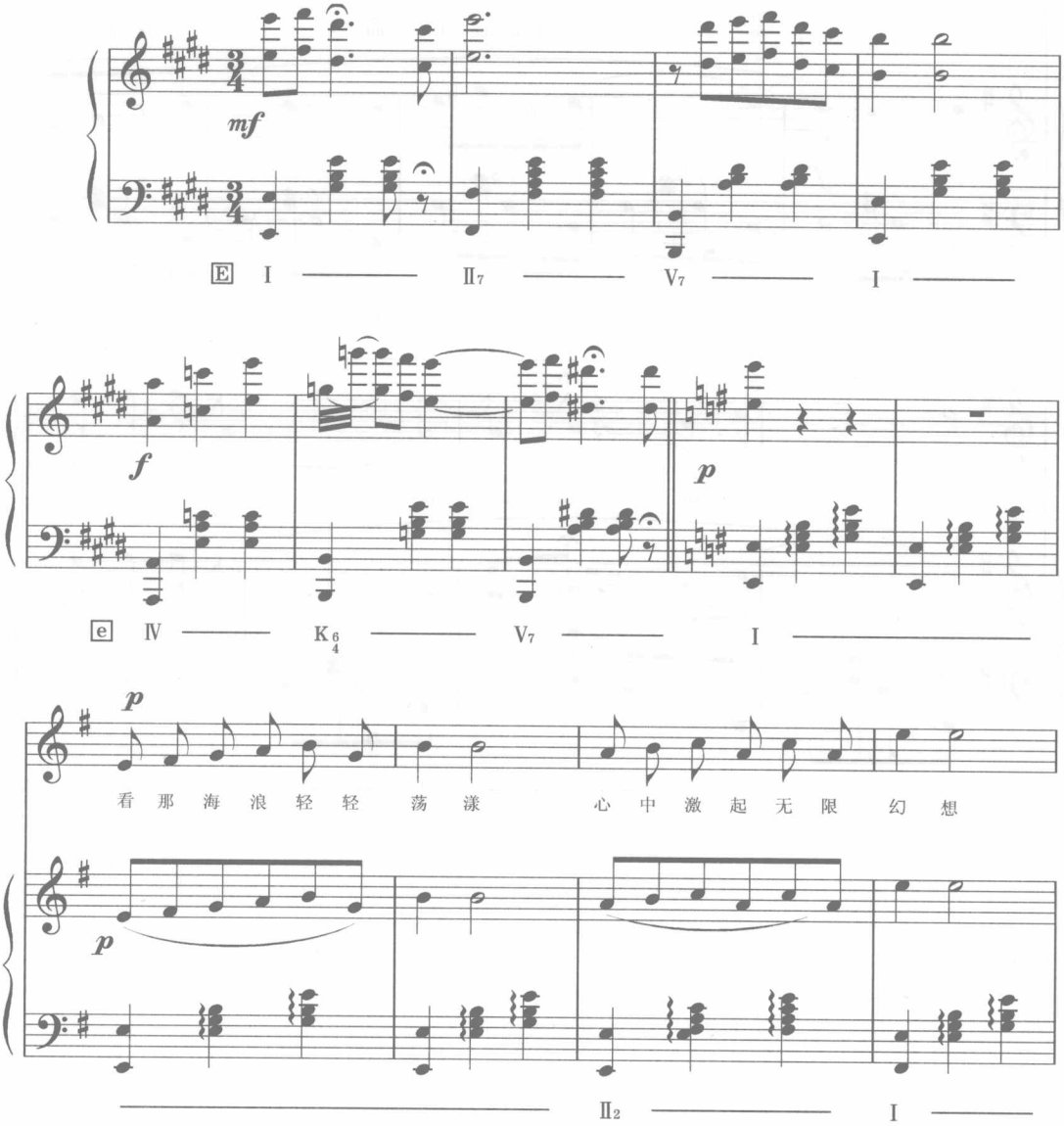
II


cresc.
啊 多 么 辉 煌 那 灿 烂 的 阳 光
K6/4 V7 I
啊 你 的 眼 睛 闪 烁 光 芒
Ma n'a - tn so - le cchiu' bel - lo oi ne'
V7
仿 佛 那 太 阳 灿 烂 辉 煌
'o so - le mi - o sta 'nfron - te a te,
I


f
1.2.
眼 睛 闪 烁 着 光 芒 仿 佛 太
'o so - - - le' o mo - le mi - o ata 'nfron - te a
f
Ⅳ（和大）
I
阳 灿 烂 辉 煌 啊 你 的
te, sta 'nfron - te a te Ma n'a - tu -
V7
I

实例5）

[意]E.库尔蒂斯《重归苏莲托》



stent. *rall.* *ten.*

绮丽风光令人神往 仿佛沉醉入梦 乡

ten.

col canto *rall.*

Ⅵ Ⅳ $K_{\substack{6\\4}}$ V_7 Ⅰ

E V_7

con passione.

看这果园一片金黄 蜜柑长满在山坡上

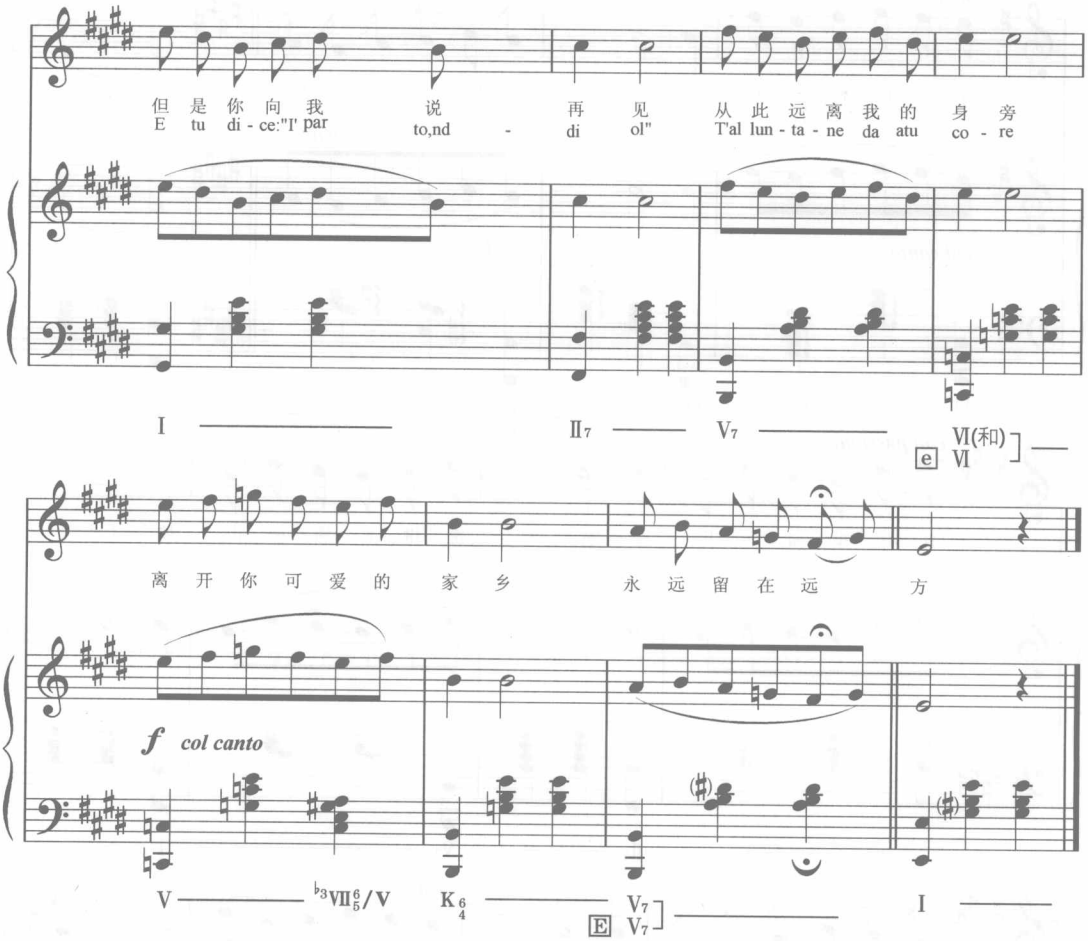
I_6 II_7 V_7 Ⅰ

rall.

传来一阵阵的芳香 心中充满阳光

col canto

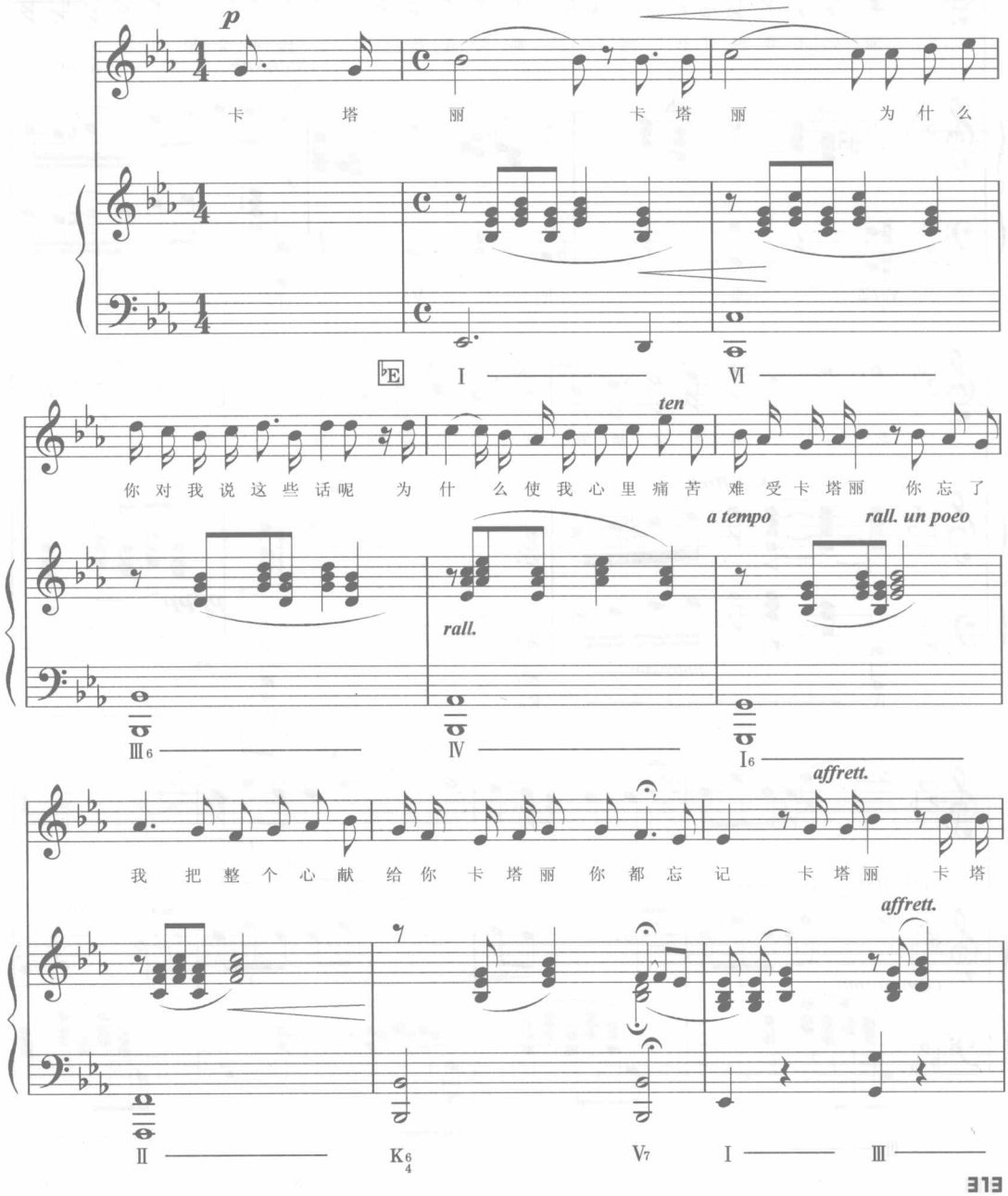
Ⅰ II_7 V_7 Ⅰ

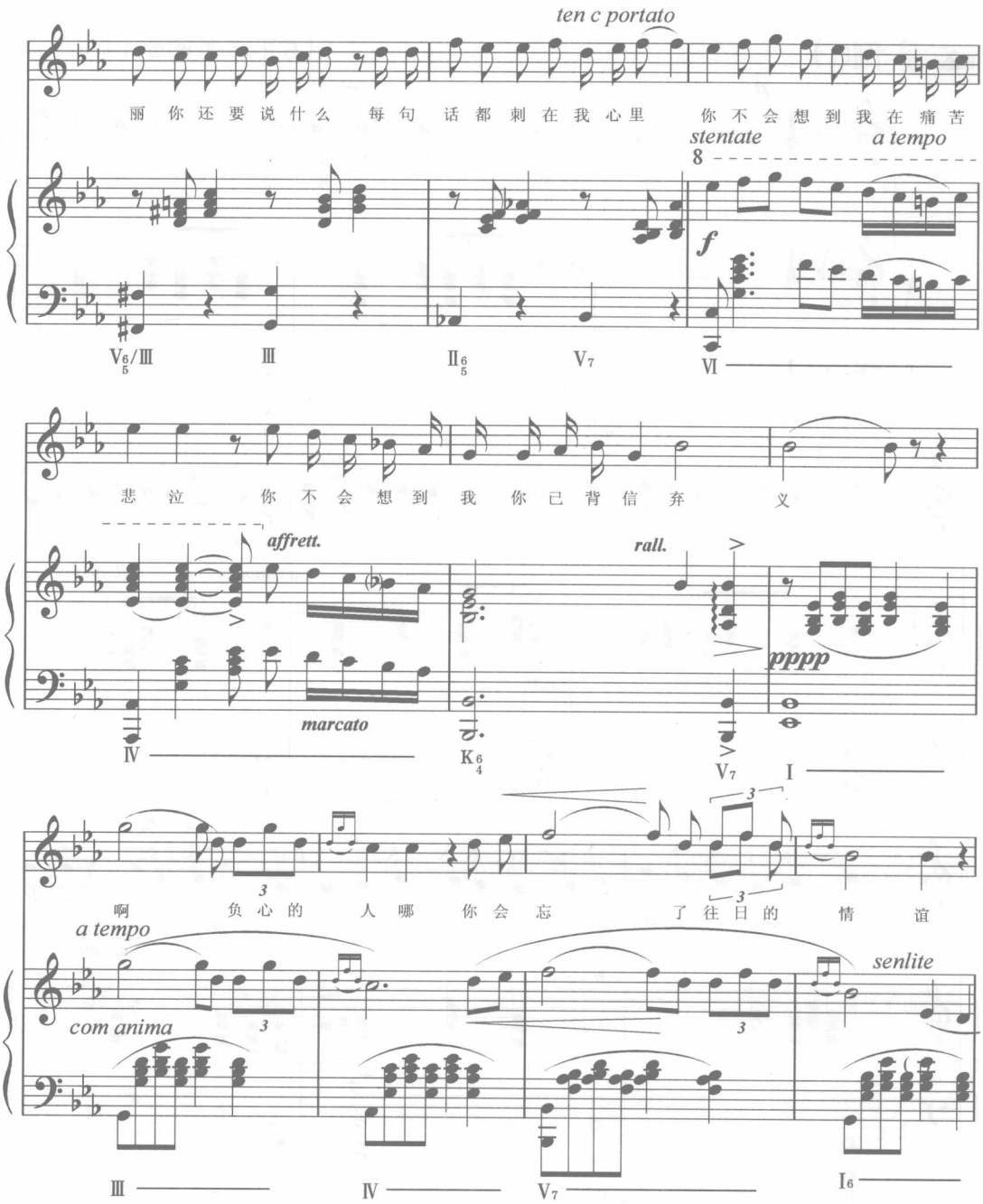


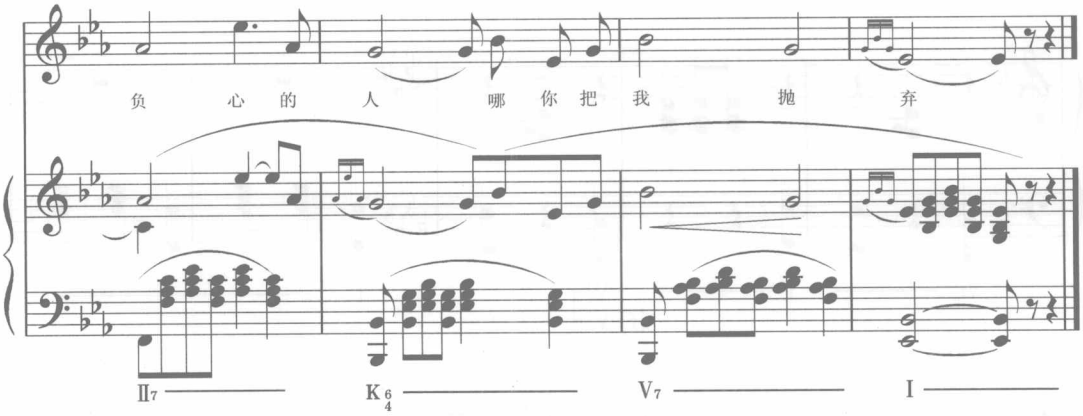
此曲在E同名大小调上交替，和声色彩丰富。

实例6）

[意]E.卡尔蒂洛《负心人》

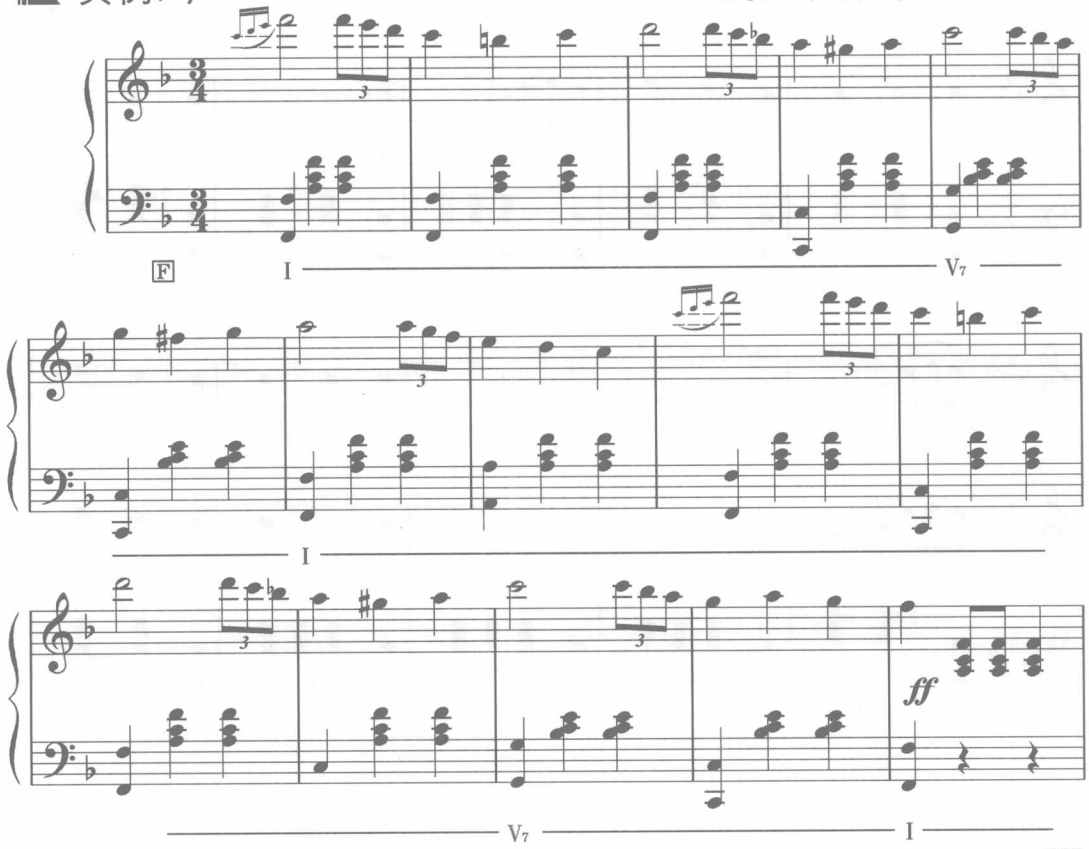


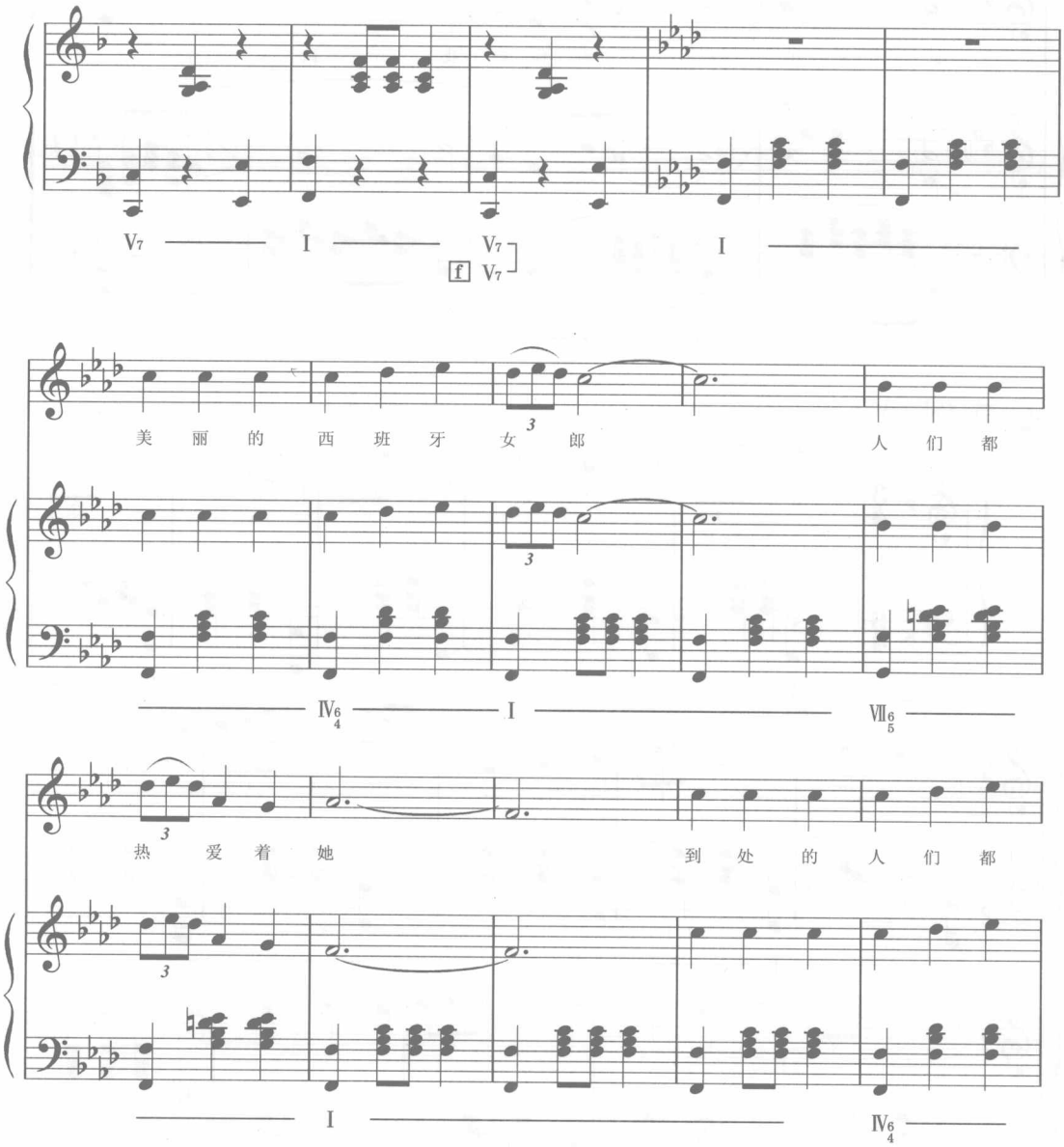

ten c portato
丽 你 还 要 说 什 么 每 句 话 都 刺 在 我 心 里 你 不 会 想 到 我 在 痛 苦
stentate
a tempo
8
f
悲 泣 你 不 会 想 到 我 你 已 背 信 弃 义
affrett.
rall.
pppp
marcato
啊 负 心 的 人 哪 你 会 忘 了 往 日 的 情 谊
a tempo
com anima
senlite

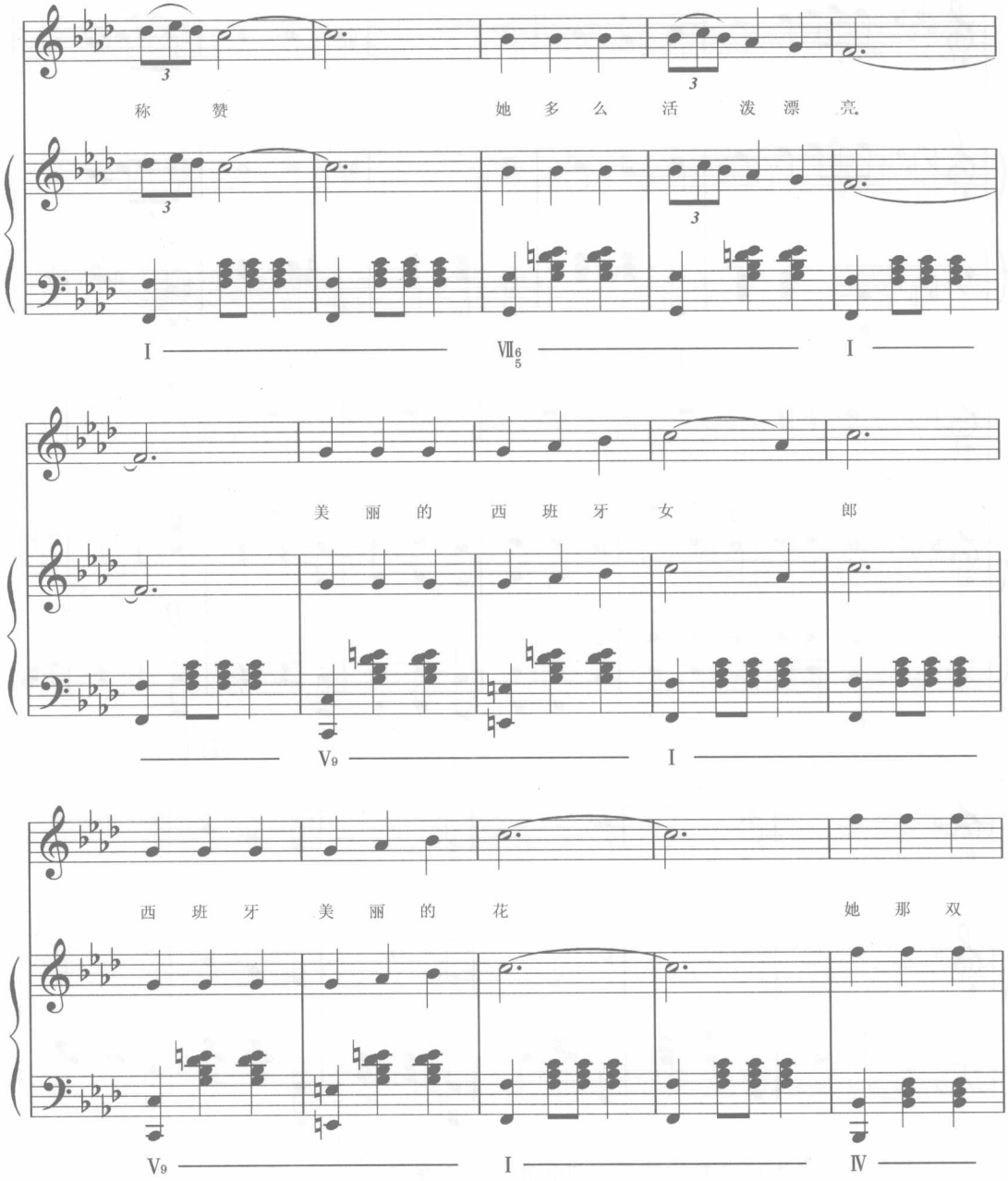


实例7）

[意]V.奇阿拉《西班牙女郎》




V7 I V7 I
f V7
美 丽 的 西 班 牙 女 郎 人 们 都
IV6/4 I VII6/5
热 爱 着 她 到 处 的 人 们 都
I IV6/4


称　赞　　她　多　么　活　泼　漂　亮。
I　　VII6/5　　I
美　丽　的　西　班　牙　女　郎
V9　　I
西　班　牙　美　丽　的　花　　她　那　双
V9　　I　　IV

迷 人 的 眼 睛 打 动 了 每 一 颗

I V7/V

心 啊

ff

V V

F V

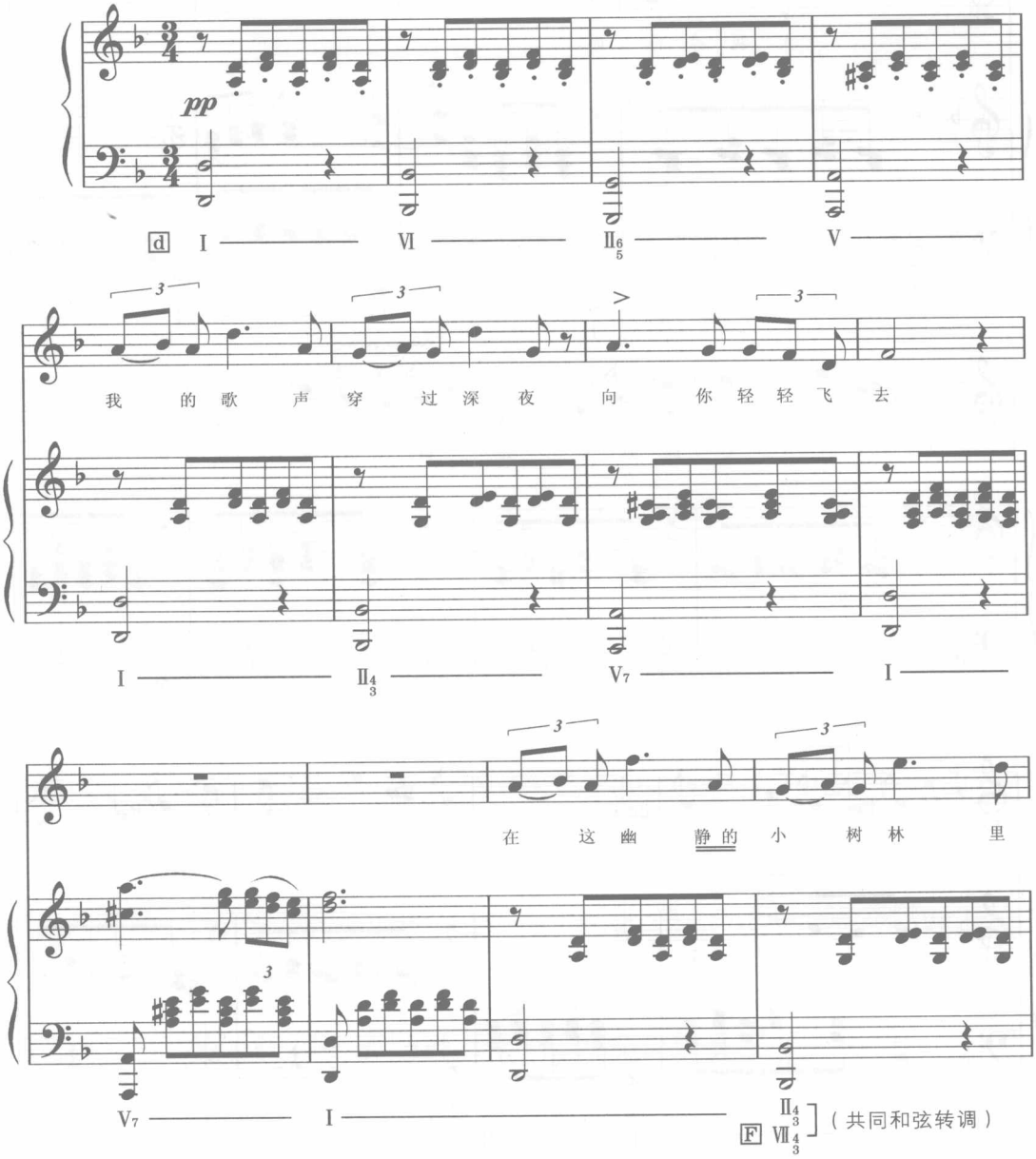
日 日 夜 夜 我 愿 在 她 身

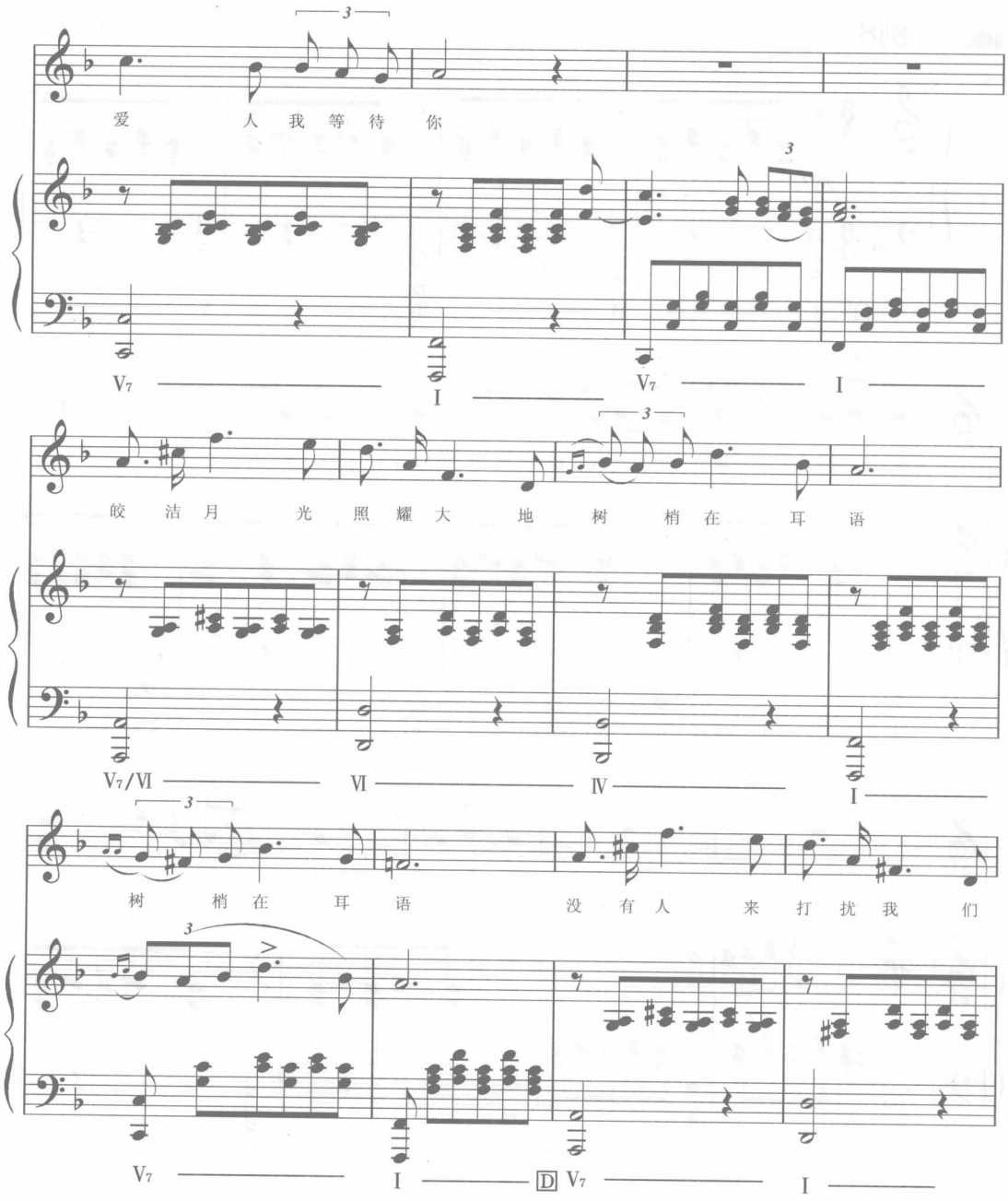
I V7

此曲利用同名大小调共同的属七进行很自然方便地转调。

实例8）

[奥]舒伯特《小夜曲》


pp
d I VI II6/5 V
我 的 歌 声 穿 过 深 夜 向 你 轻 轻 飞 去
I II4/3 V7 I
在 这 幽 静 的 小 树 林 里
V7 I II4/3
F VII4/3
（共同和弦转调）


爱 人 我 等 待 你
V7 I V7 I
皎 洁 月 光 照 耀 大 地 树 梢 在 耳 语
V7/VI VI IV I
树 梢 在 耳 语 没 有 人 来 打 扰 我 们
V7 I D V7 I

亲　爱　的　别　　顾　虑　　亲　爱　的　别　　顾　虑

Ⅳ　　Ⅰ　　V_7　　Ⅰ

$Ⅳ_{\frac{6}{4}}$（和大）　　Ⅰ　　V_7　　Ⅰ

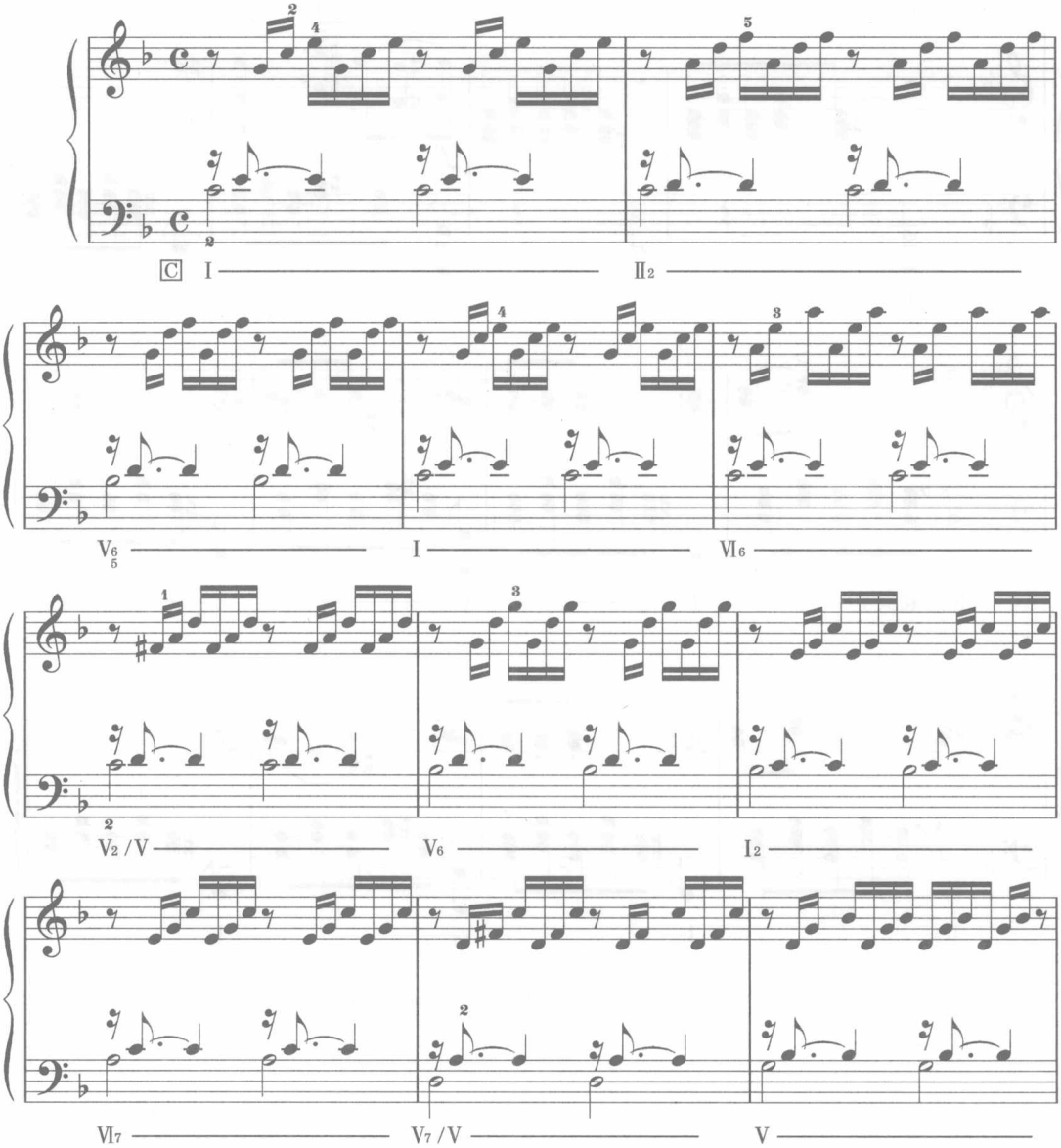
$Ⅳ_{\frac{6}{4}}$　　Ⅰ　　V_7　　Ⅰ

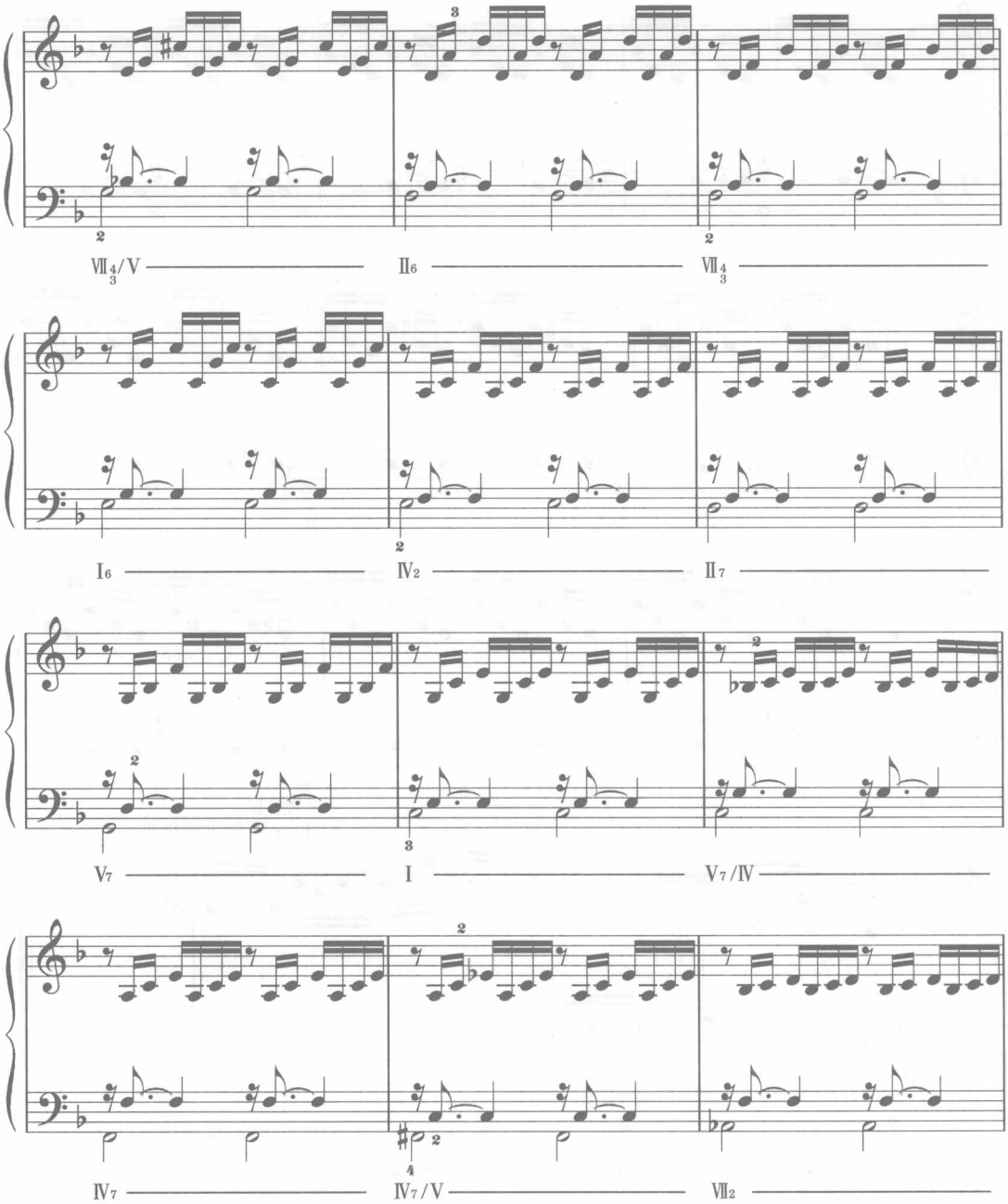
此曲在d小调、F大调与D大调三个调性上显示，和声色彩极为丰富。

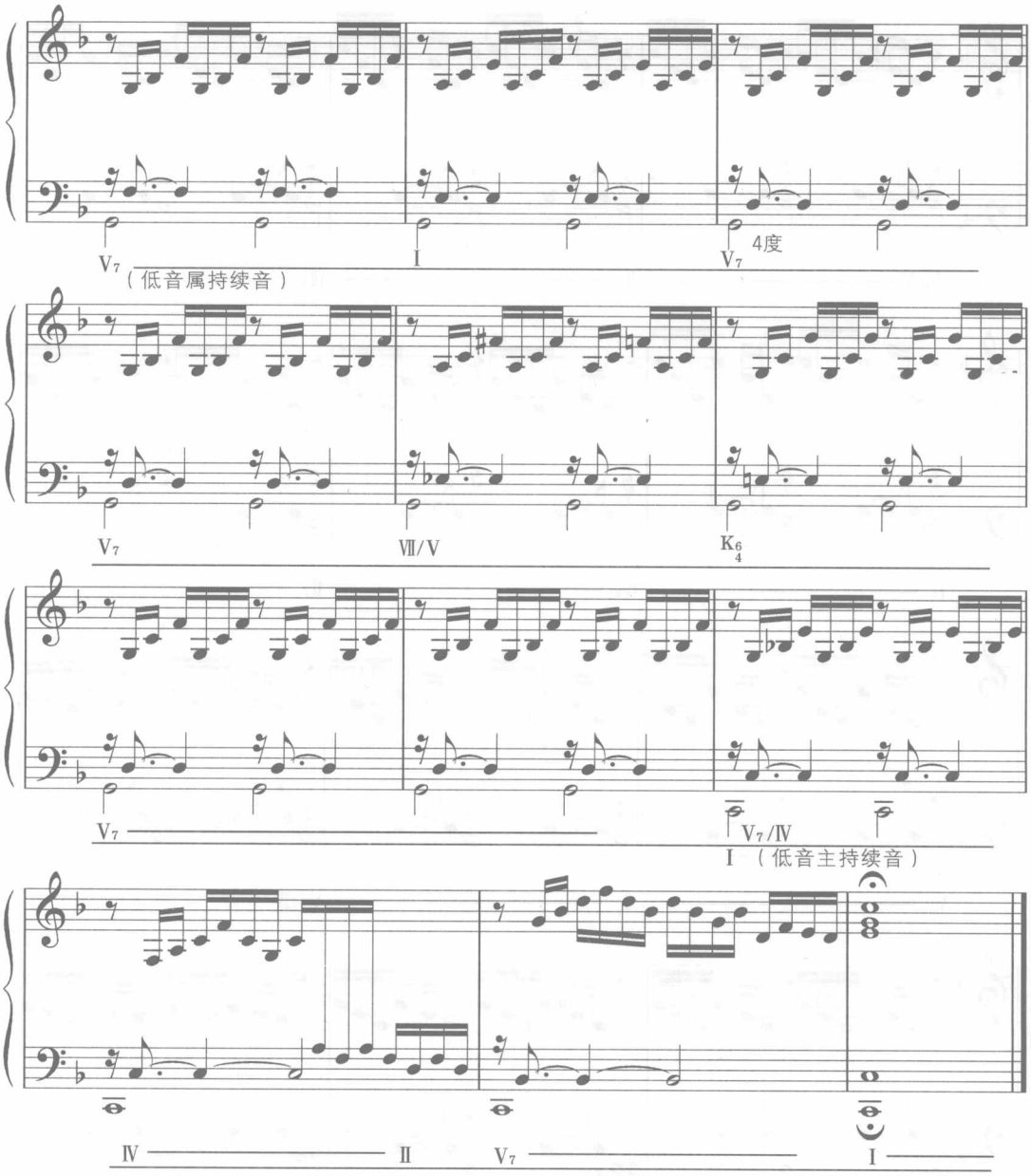
3. 经典乐曲和声分析

实例1）

[德]巴　赫《C大调前奏曲》



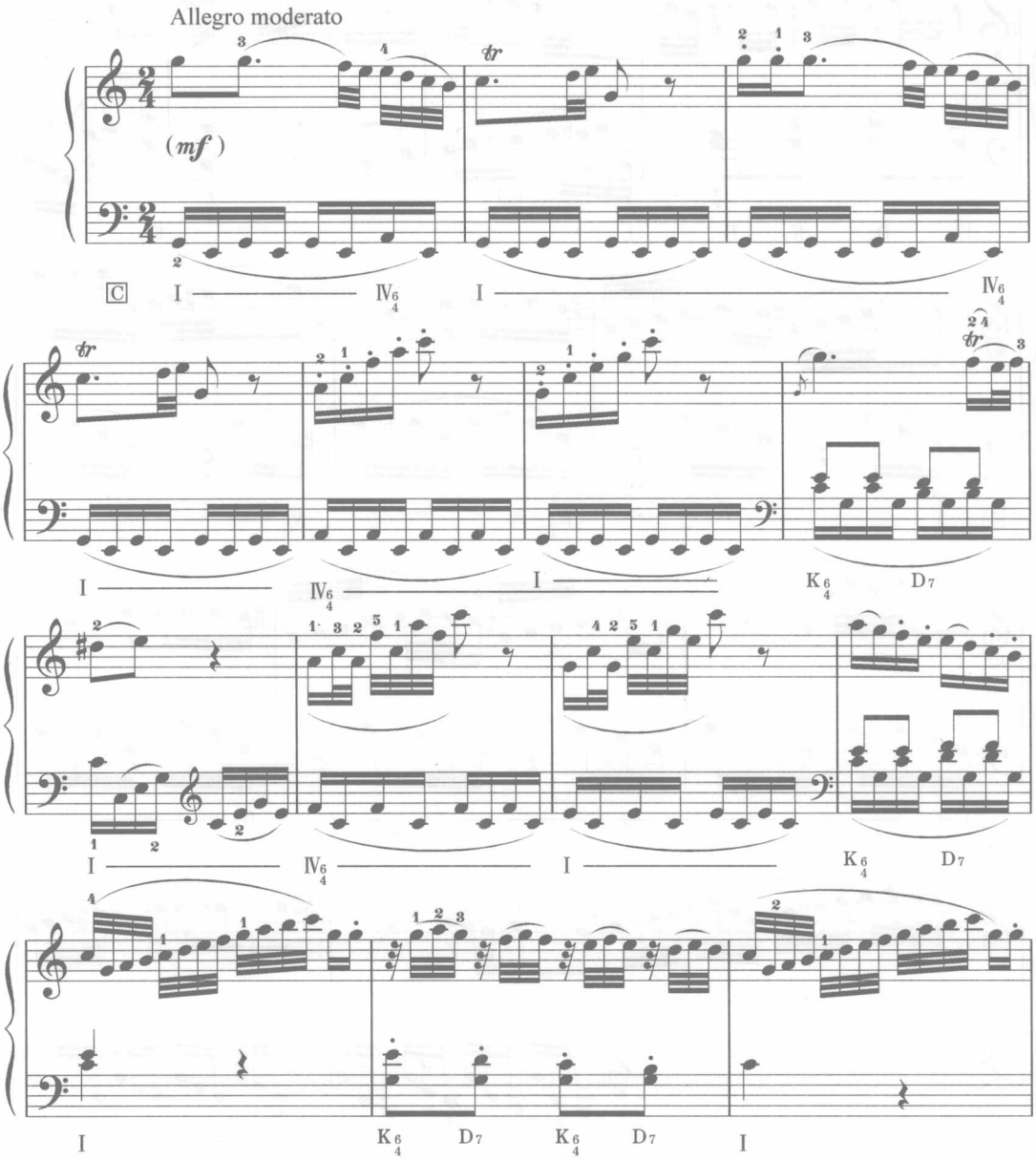

VII4/V
II6
VII4
I6
IV2
II7
V7
I
V7/IV
IV7
IV7/V
VII2

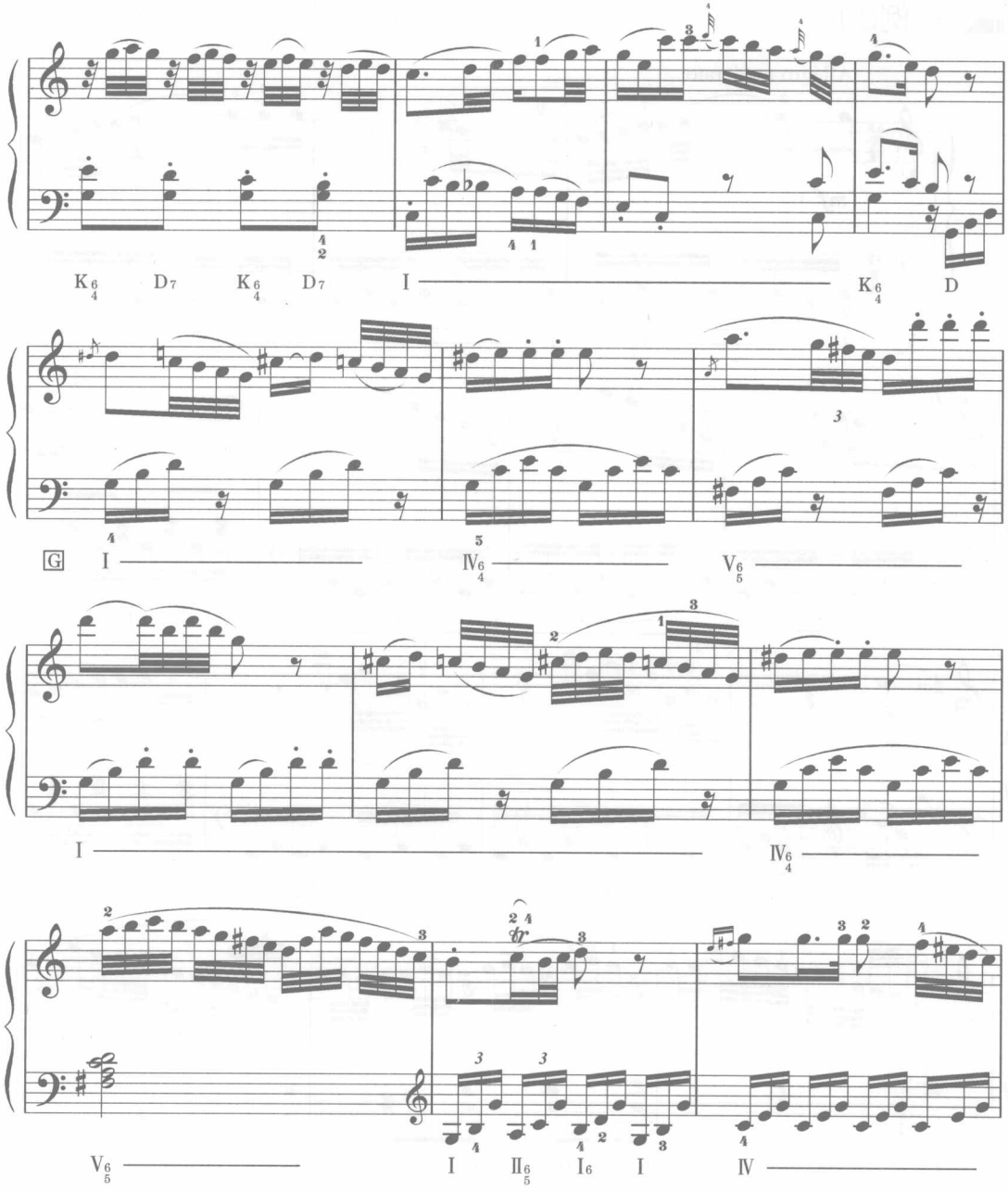


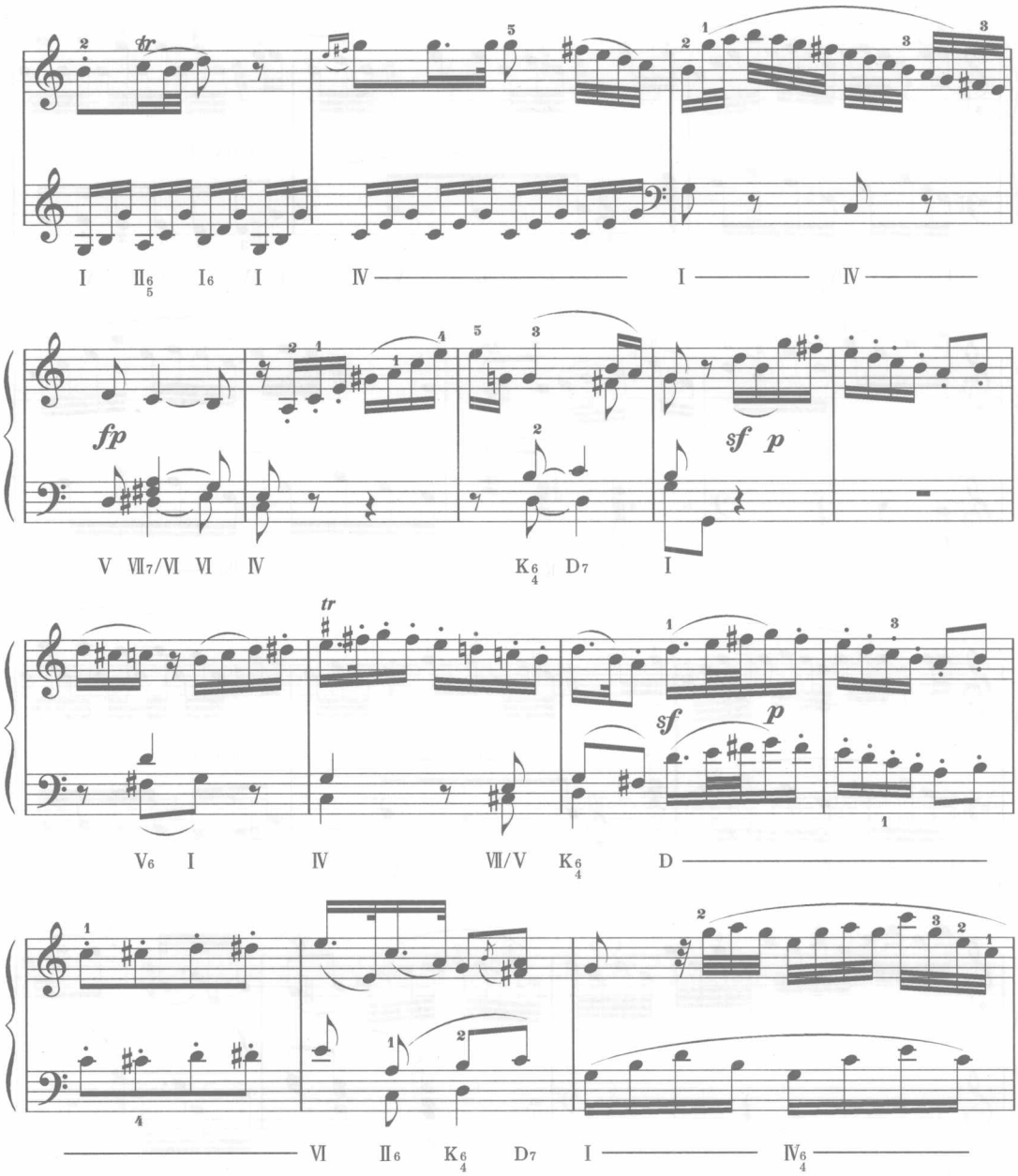
这是巴赫的经典作品，其和声手法丰富。注意结束时属持续音和主持续音的运用。

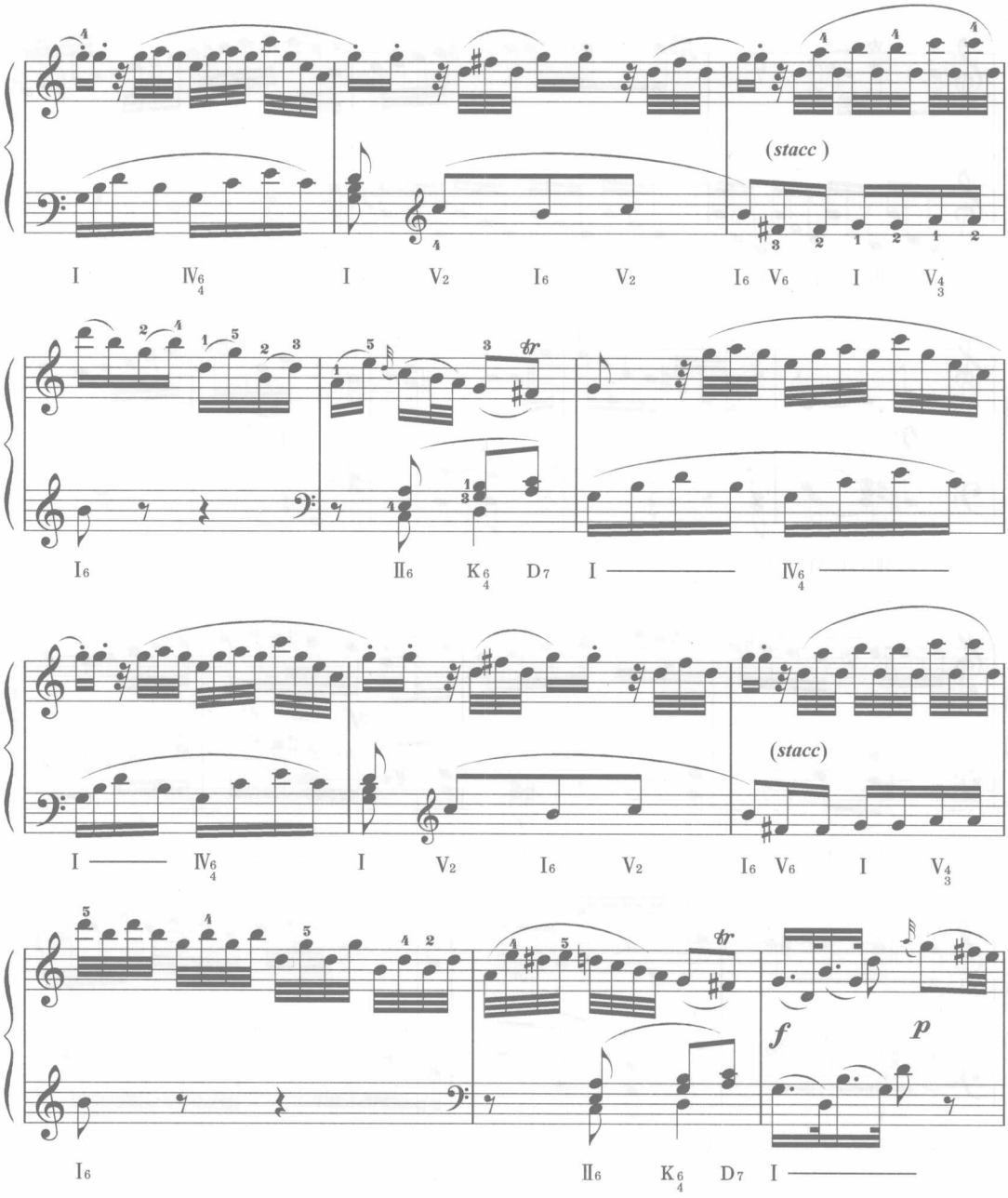
实例2）

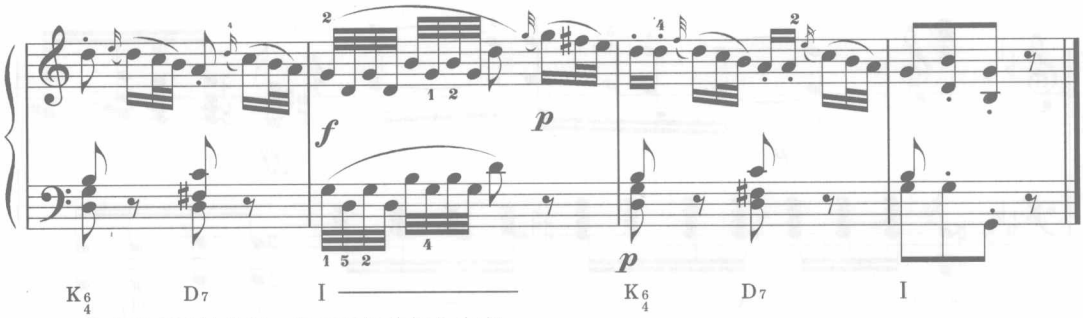
[奥]莫扎特《奏鸣曲 K330》




K6/4 D7 K6/4 D7 I K6/4 D
G I IV6/4 V6/5
I IV6/4
V6/5 I II6/5 I6/4 I IV


tr
I　II6/5　I6　I　IV　I　IV
fp
sf　p
V　VII7/VI　VI　IV　K6/4　D7　I
tr
sf　p
V6　I　IV　VII/V　K6/4　D
VI　II6　K6/4　D7　I　IV6/4

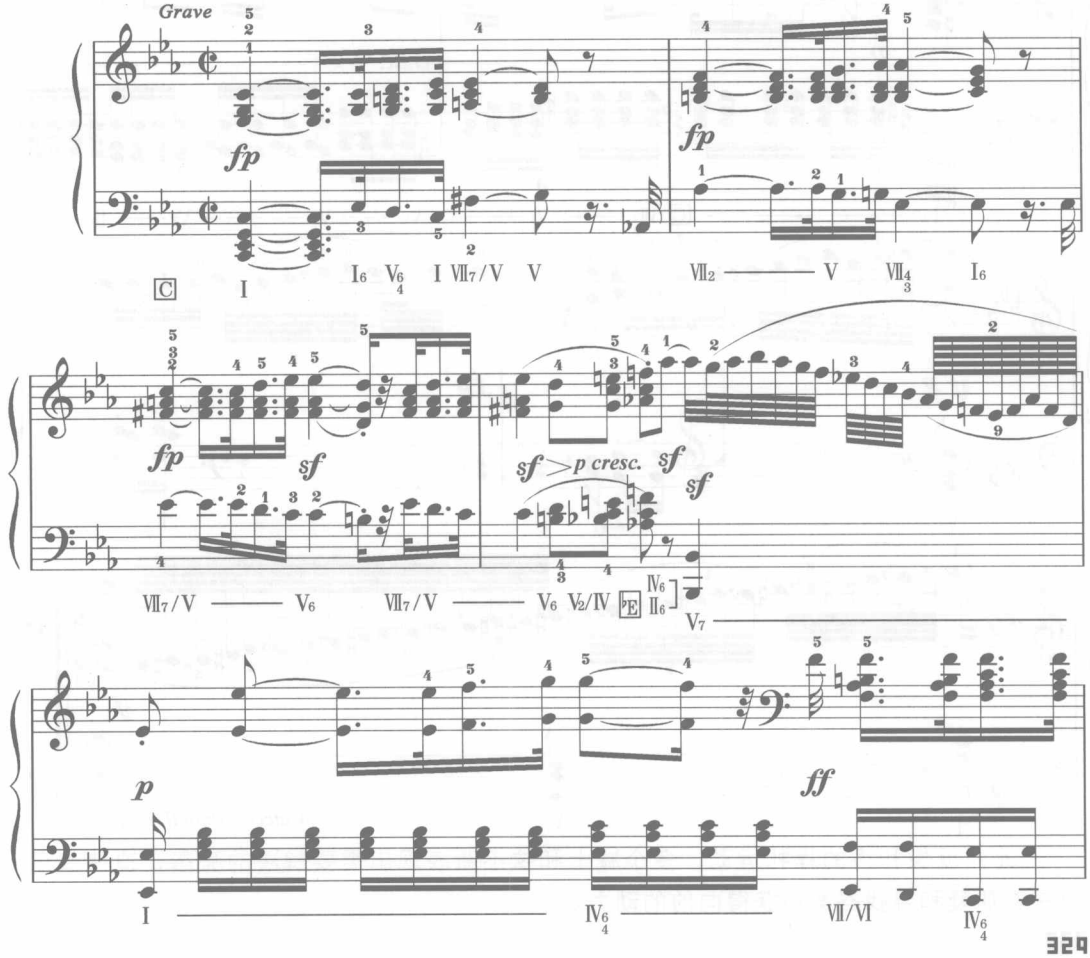

(stacc)
I IV6/4 I V2 I6 V2 I6 V6 I V4/3
I6 II6 K6/4 D7 I IV6/4
(stacc)
I IV6/4 I V2 I6 V2 I6 V6 I V4/3
f p
I6 II6 K6/4 D7 I

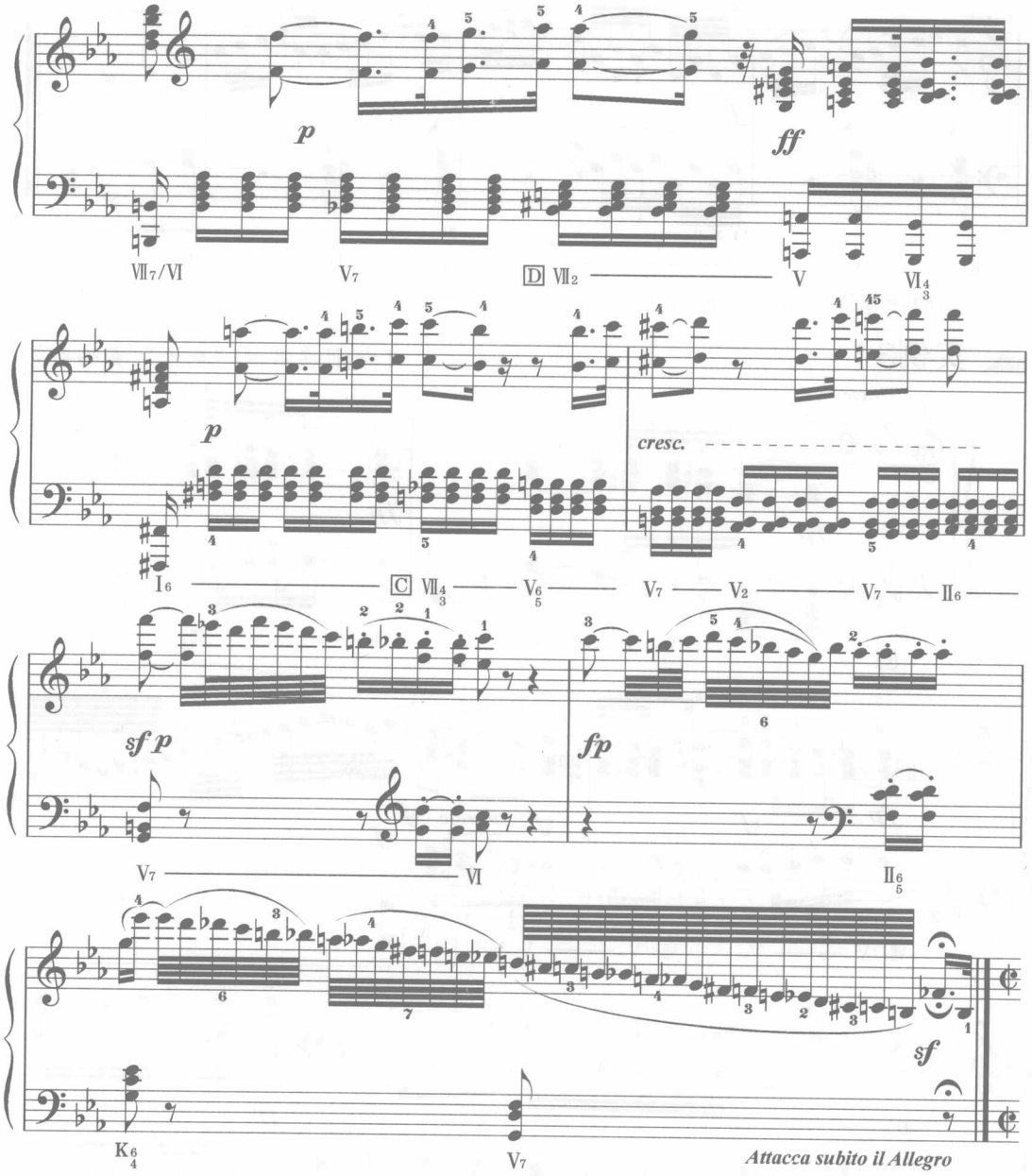


此曲和声手法朴素，但音乐织体极为丰富。

实例3）

[德]贝多芬《“悲怆”奏鸣曲》

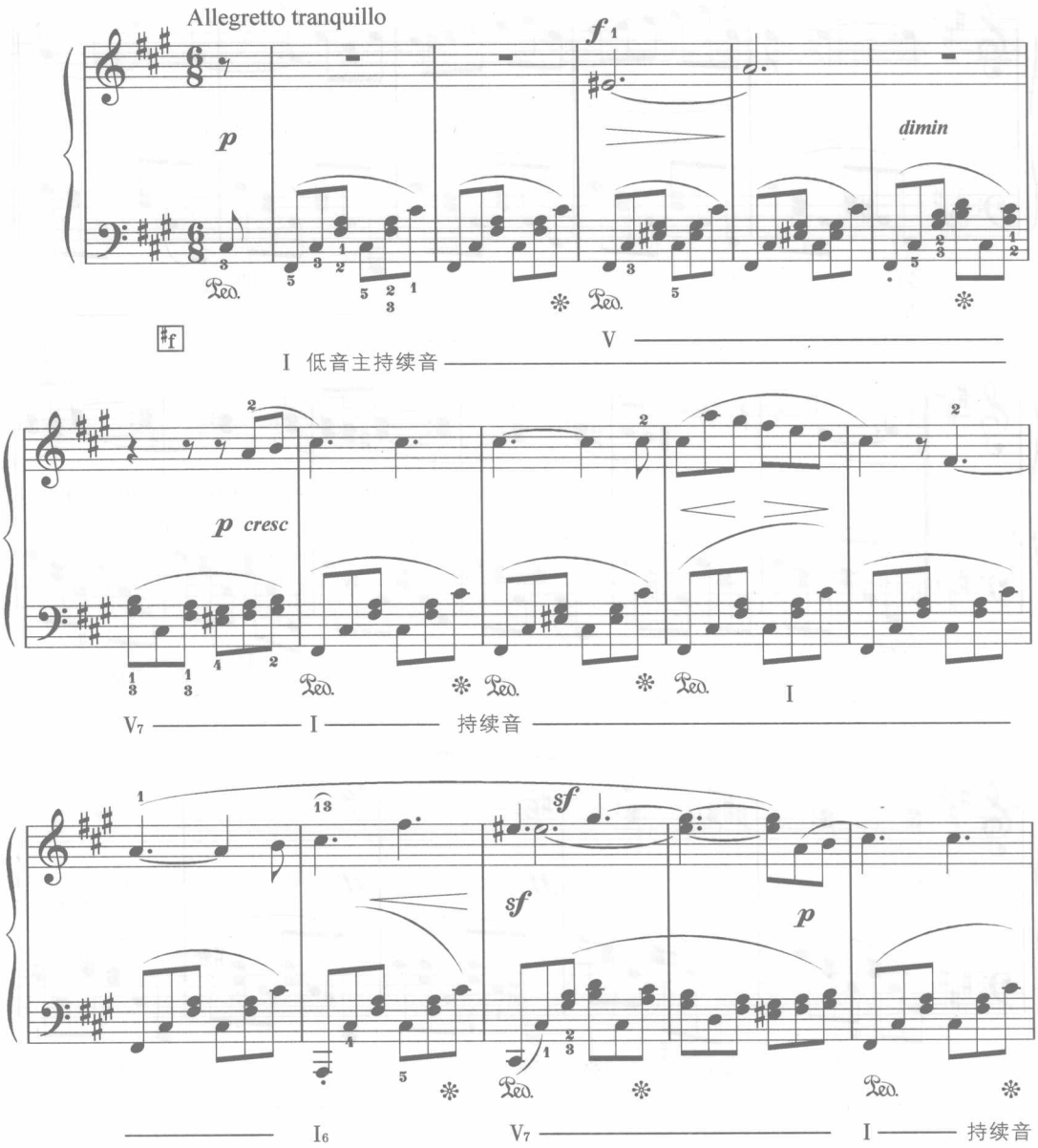


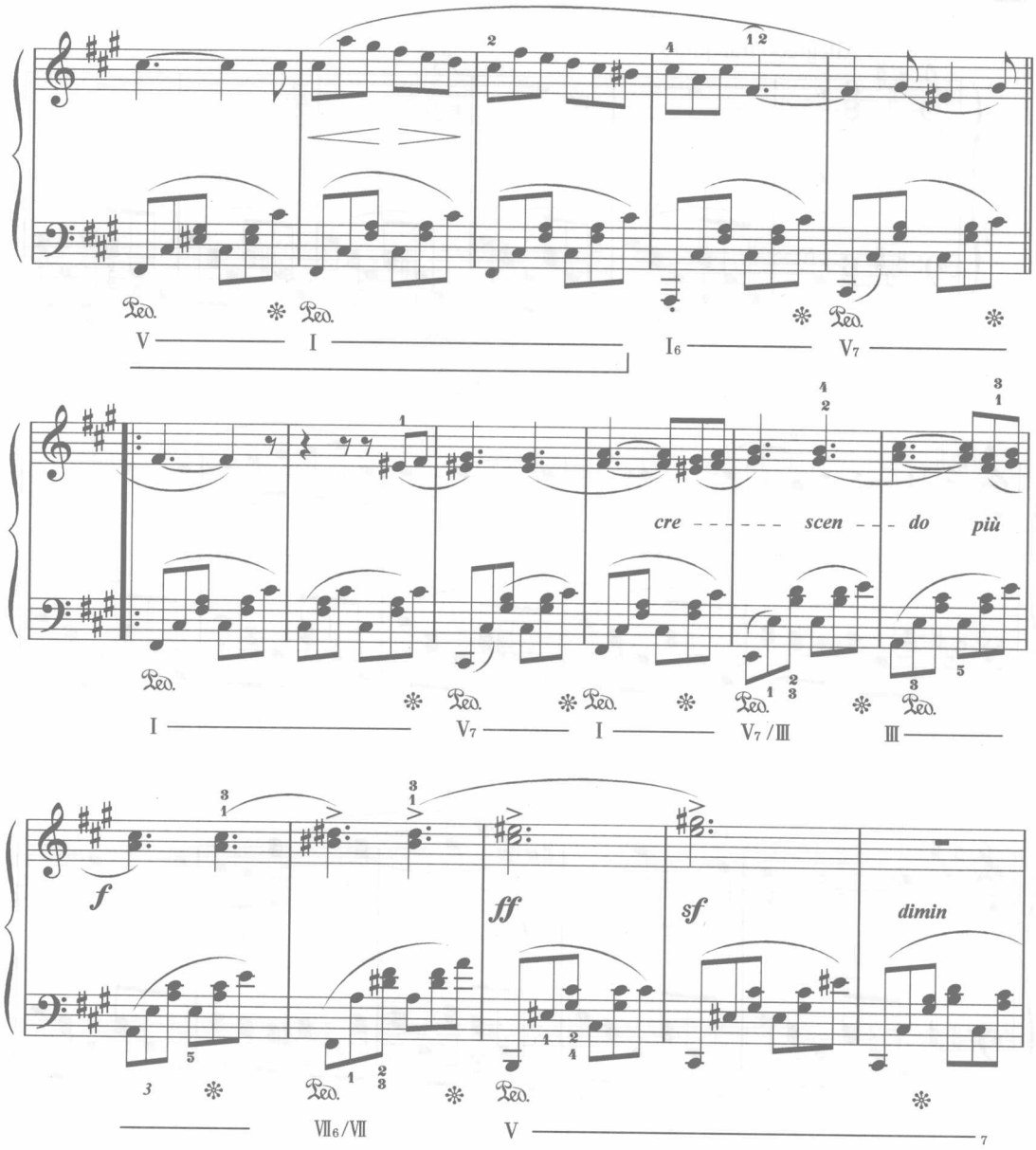


此曲就像和声的挣扎运动，多个减七和弦不断表现出需要解决的势态，迫使音乐总是在质疑和寻找答案中获得向前的动力。

实例4）

[德]门德尔松《威尼斯船歌》




V
I
I6
V7
cre - - - - - scen - - - do più
I
V7
I
V7/III
III
f
ff
sf
dimin
VII6/VII
V

pp　sf　dimin　p

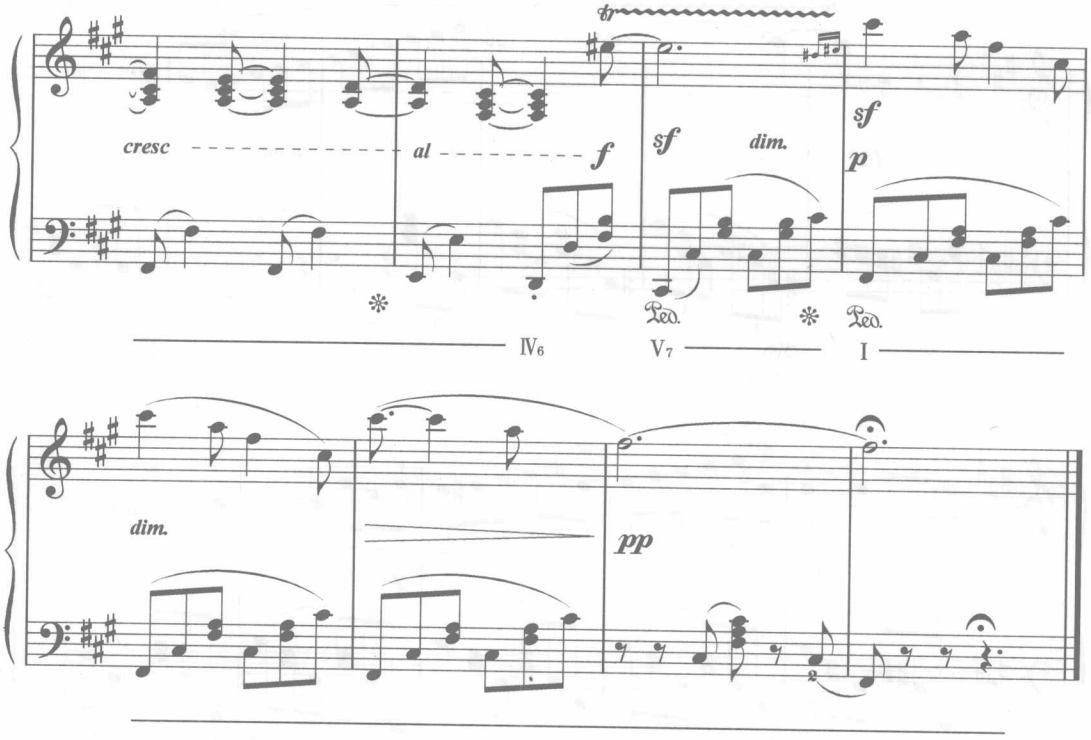
VII7/IV　IV　6　K6/4

p

V7　I　I6　V7

cresc - - -　al - - - -　f　dim.　p

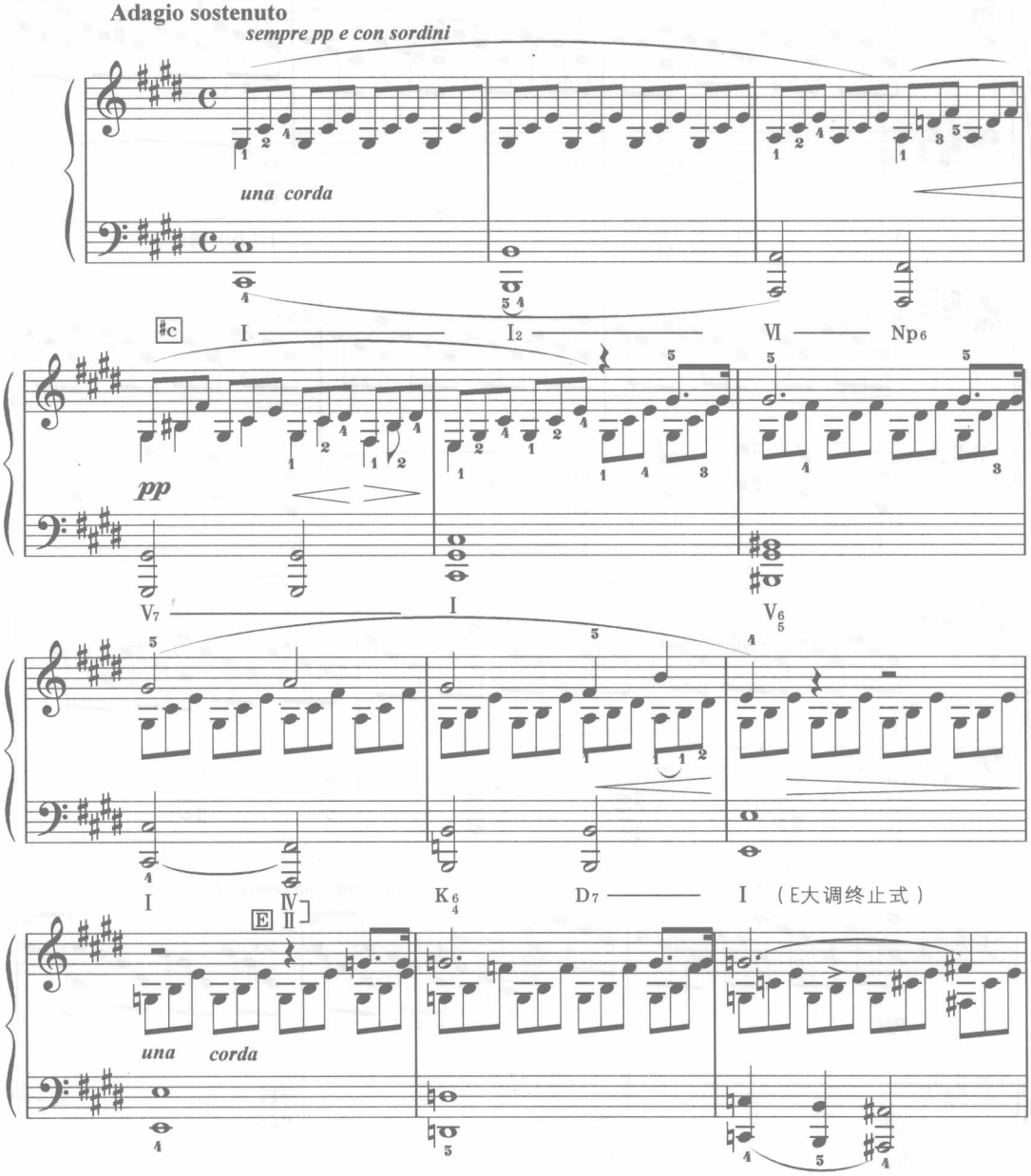
I　IV6　V7　I

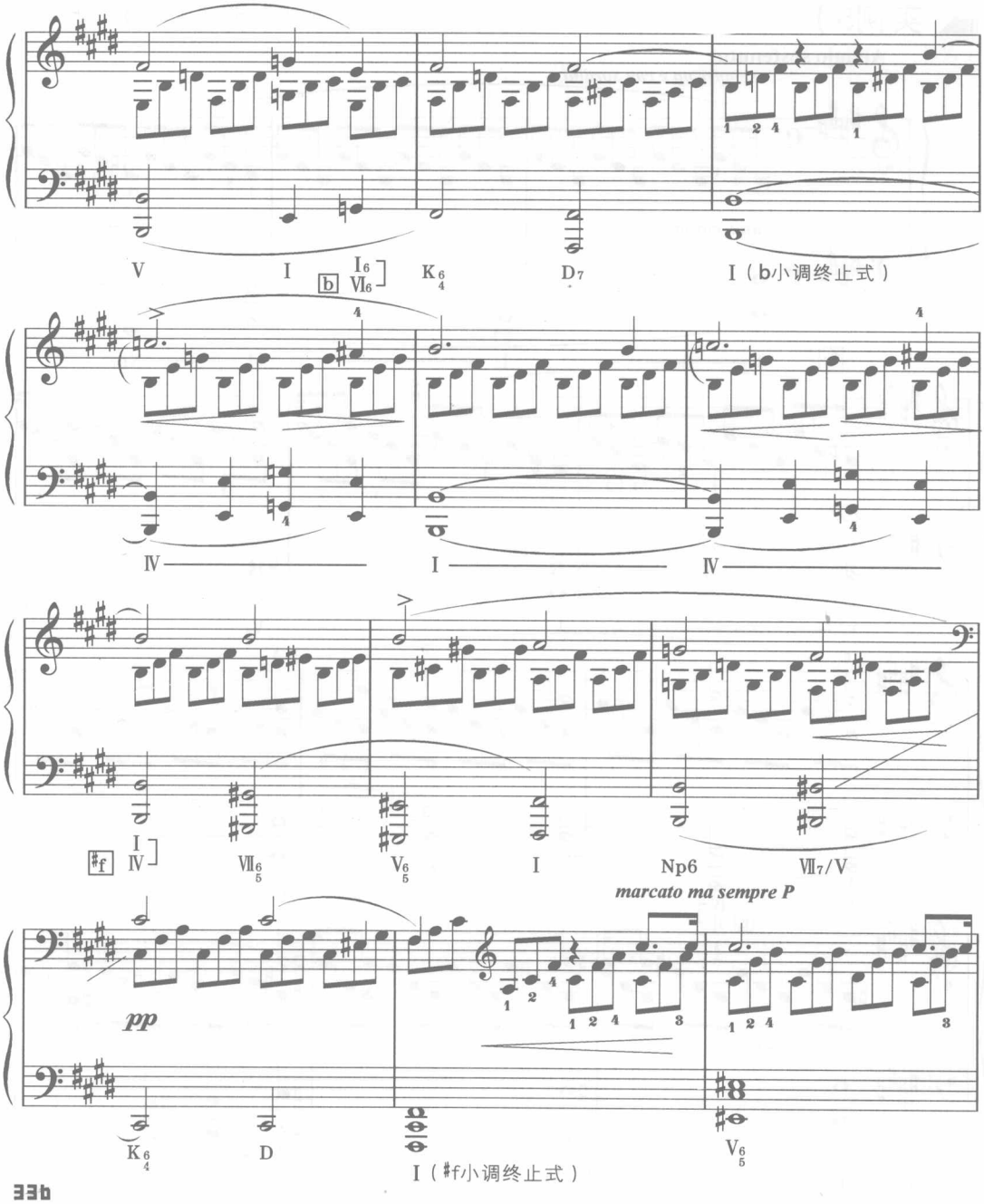


此曲多次运用低音部的主持续音，表现稳定、放松的情绪。

实例5）

[德]贝多芬《“月光”奏鸣曲·第一乐章》




V
I
I6
VI6
b
K6/4
D7
I（b小调终止式）
IV
I
IV
I
#f
IV
VII6/5
V6/5
I
Np6
VII7/V
marcato ma sempre P
pp
K6/4
D
I（#f小调终止式）
V6/5

cresc. dimin.

I VII6/V I6 V6/V #c V I II6 V6/V

p una corda p

pp il basso sempre ten.

V #c小调的属持续音，是再现前的属准备

pp pp pp

p cresc. dim.

cspress.

p

mf

dim. una corda

poco riten.

a tempo

pp

grave

Ⅵ Ⅱ$_{5}^{6}$ Ⅴ$_{7}$ Ⅰ #c小调终止式

再现段

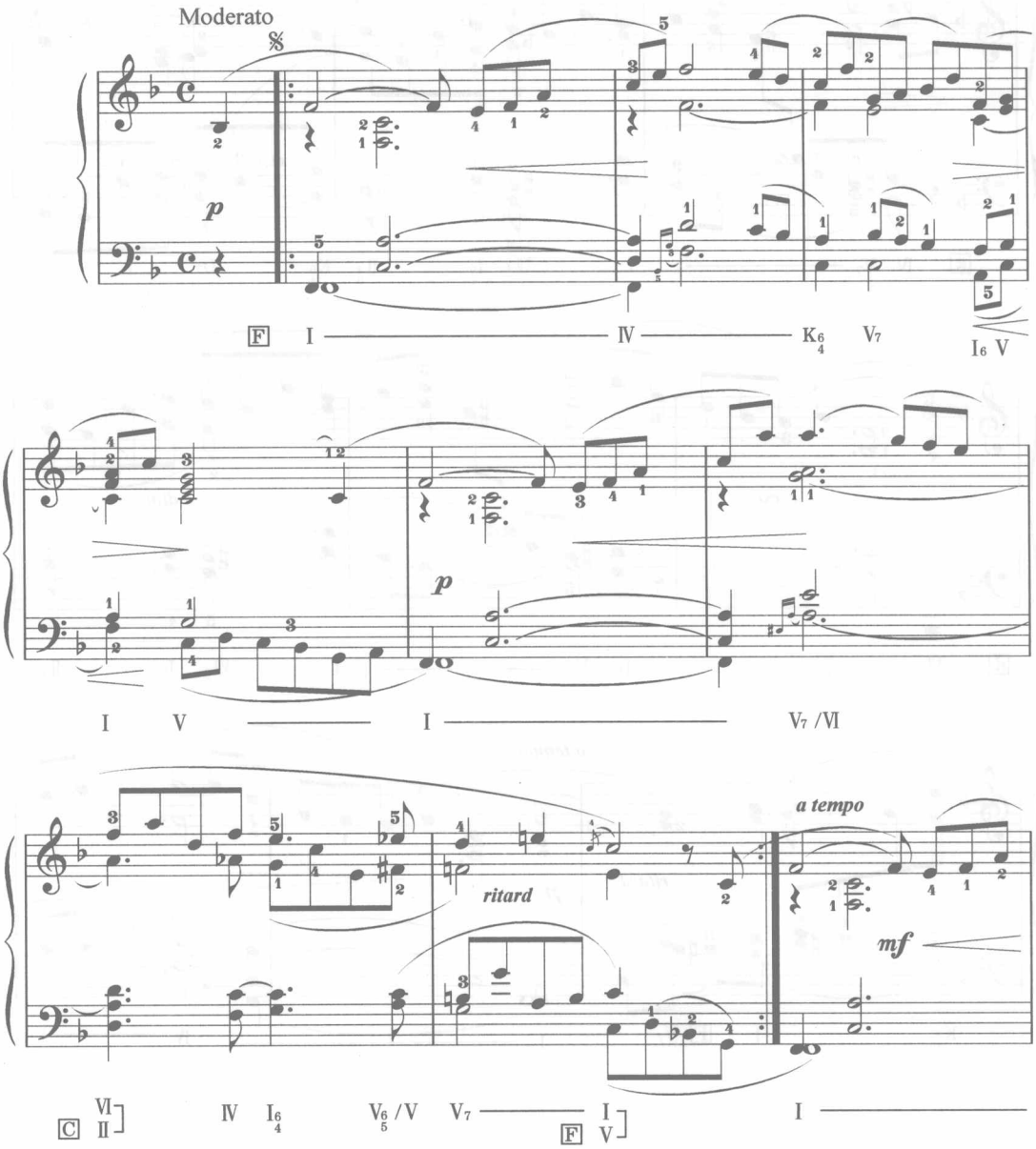
più marcato del principio

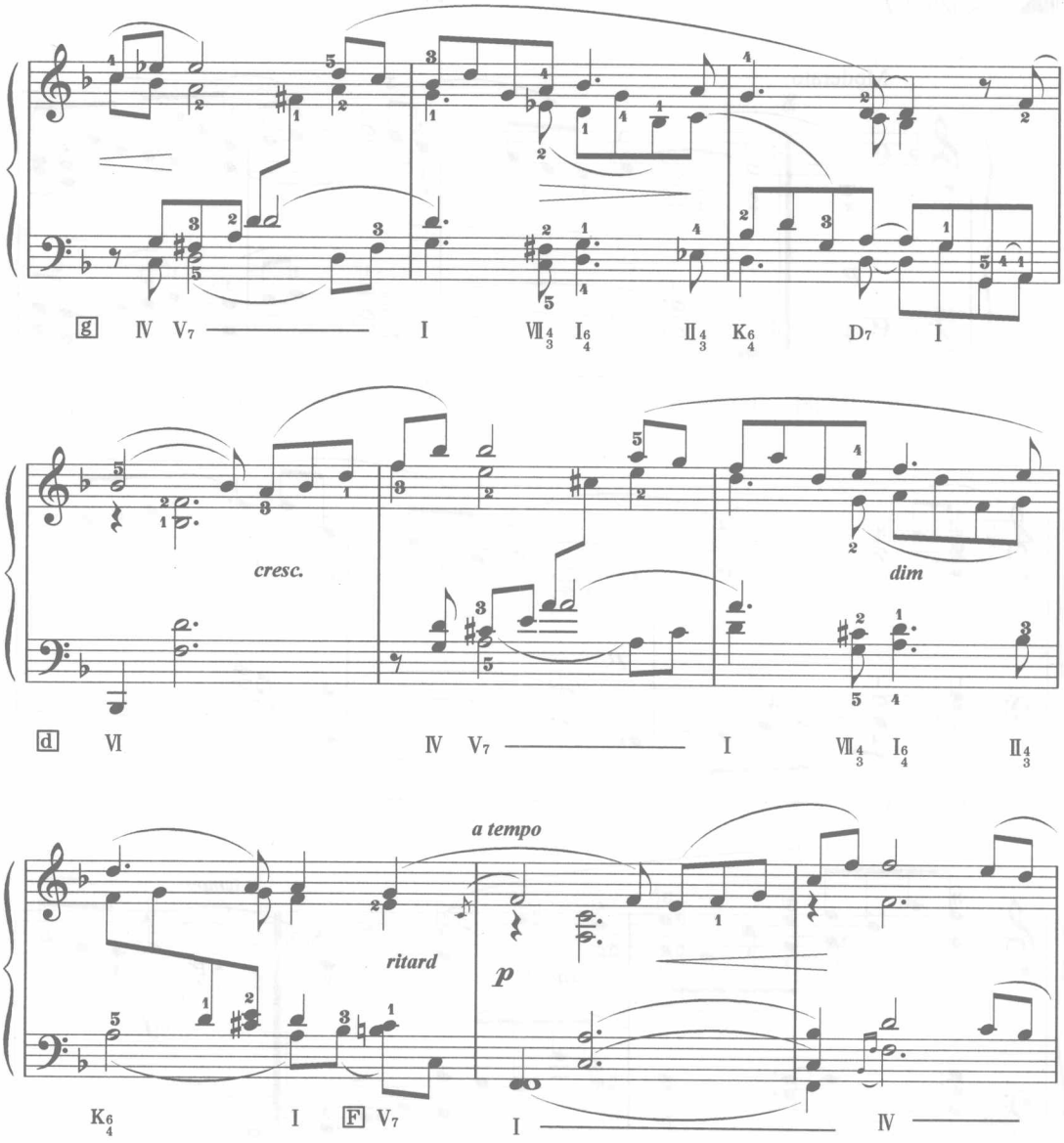
p

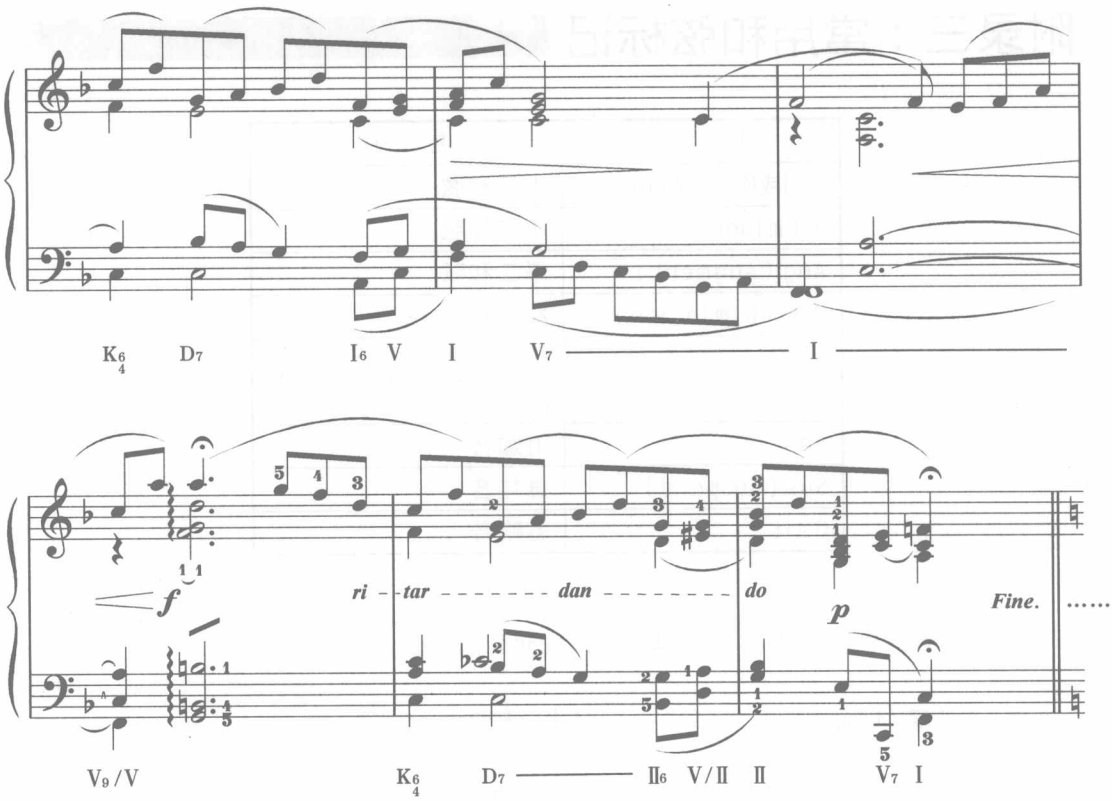
……

实例6）

[德]舒　曼《梦幻（op.15.NO.7）》




g
IV V7 I VII4/3 I6/4 II4/3 K6/4 D7 I
cresc.
dim
d
VI IV V7 I VII4/3 I6/4 II4/3
a tempo
ritard
p
K6/4 I F V7 I IV



此曲旋律优美，和声、调性富有诗意。

附录三：常用和弦标记

标　记	名　称
Maj或M或（Major）	大三和弦
m（minor）	小三和弦
Aug（Augment）	增三和弦
Dim（Dimintion）	减三和弦
+	升高音
B或-	降低音
Add	附加音
Sus（Suspend）	悬挂音
Omit	省略音

以下以C音为例，例举在C音的基础上建立起来的和弦：

C或（Cmaj）	C大三和弦
Cm	C小三和弦
Caug或C+	C增三和弦
Cdim	C减三和弦
Csus4	C挂四和弦
C6	C大三和弦加六和弦
Cm6	C小三和弦加六和弦
C7	C大小七和弦
Cmaj7	C大七和弦
C7-5	C七减五和弦
Cm7	C小七和弦
C9	C九和弦（属九结构）
Cm9	C小九和弦
Cmaj9	C大九和弦

后记

好似年华不长留 此景更待何时修

新年的钟声即将敲响了，回家的思绪更如午后浓茶，感叹万千……

首先感谢大家一直对音狐的关注与支持。经过漫长时间的写作与整理，《音乐制作人白金手册》终于和大家见面了。

自上本书《Sonar完全自学宝典》上市之后，引起广大音乐界朋友的强烈反响，被很多刚接触电脑音乐的朋友视之为“从入门到精通的宝典”。同时也收到了很多读者提出的宝贵意见，这给我以后的工作给予了极大的帮助。真诚地谢谢你们！

《音乐制作人白金手册》从乐理、和声、配器这些传统音乐的理论知识开始讲解，密切围绕着电脑音乐课题进行相关的实例论证，打破了传统音乐理论教学法，使读者能更深刻更形象地来理解这些抽象的知识。

在讲解完必备音乐理论知识之后，进入主题——“电脑音乐”。电脑音乐基础知识系统地讲解了每个基础知识点，包括专业术语及概念、目前比较流行的各大音序器以及如何组建电脑音乐制作系统。

音源部分集合了目前最流行最优秀的插件，从安装到使用技巧，汇集了笔者这些年对音源知识的全部总结。

MIDI制作新思维，将传统配器与电脑配器进行既有区别又有联系的对比，从而得出电脑配器中的新思维，使读者能更好地把握电脑配器的精髓。

本书系统地介绍了从毫无基础的“菜鸟”到专业电脑音乐制作人所需的各方面知识，目的是让更多的人通过学习这本书来掌握电脑音乐制作的方法与流程，从而可以利用自己的音乐知识以及创作能力来制作自己的音乐，迈出成为音乐人的第一步。

在本书写作的过程中感谢乐声公司的虞老师、华东数码音频公司的张华东（东哥）、云天音乐网（磊哥）等提供技术支持。感谢北京爱新聚福公司提供的设备支持。感谢音乐制作人张火（大觉者）、音乐制作人乐鹏、山东曹州牡丹艺术学校等好友的帮助。

本书还有很多不完善的地方，欢迎广大音乐朋友给予宝贵的意见。

音狐（刘希望）

2008年12月8号　于北京